ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère des Colonies

KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Koloniën

BULLETIN AGRICOLE DU CONGO BELGE

LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT VOOR BELGISCH-CONGO

49e Année — VOL. XLIX, No 1 — 49e Jaargang

Photo R. J. DELHAYE — INÉAC

Aménagement d'une pente de l'ordre de 50 % pour la culture du pyrèthre au Centre d'essais de Kibabi, au Kivu

BULLETIN D'INFORMATION DE L'INEAC

INFORMATIEBULLETIN VAN HET NILCO

7e Année — VOL. VII, No 1 — 7e Jaargang

FÉVRIER 1958 FEBRUARI

Bulletin Agricole du Congo Belge
Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo

SOMMAIRE Vol. XLIX N° 1 FÉVRIER FEBRUARI 1958 INHOUD

		Page/*Blz.*
Le mil à chandelles *(Pennisetum typhoides)* et sa culture au Kwango	A. Rassel	1
Studie der mogelijkheden tot industriële verwerking der zaden van *Pentaclethra macrophylla*	J. Verheyden	23
Le diagnostic chimique et son application possible au cotonnier dans son aire congolaise septentrionale	L. Neirinckx	51
Rôle du praticien vétérinaire colonial. Application à la région d'élevage du Haut-Ituri, Zone de Nioka	M. Denison	71
Les élevages dans les Districts du Kwango et du Kwilu en mai-juin 1957	R. Druet	127
Quelques cas de monstruosités	D. Thienpont et Y. Biche	149
La lutte anti-ténia dans l'Ituri	M. Versyck et H. Jacob	155
Les possibilités piscicoles du réseau hydrographique du Bas-Uele	Y. Mathieu	165
Le fonctionnement du Laboratoire Vétérinaire d'Élisabethville en 1956	J. Deom	183
Notes et Actualités — Nota's en Actualiteiten		195
Bibliographie — Boekbespreking		275
Documentation officielle — Officiële documentatie		327

Bulletin d'Information de l'INEAC
Informatiebulletin van het NILCO

SOMMAIRE Vol. VII N° 1 FÉVRIER FEBRUARI 1958 INHOUD

		Page/*Blz.*
Méthodes de lutte contre les ennemis du tabac et de la pomme de terre	J. Vekemans	1
La conservation des graines d'Elaeis	Division du Palmier a Huile	31
Activités des Centres d'essais sur pyrèthre du Kivu-Nord et du Ruanda	R. J. Delhaye	39
Céréales d'altitude	R. Bruyére	53
Petites informations — Korte mededelingen		
Lutte contre la chenille mineuse des feuilles du caféier Robusta	E. Pagacz	67
Compte rendu d'un premier essai de fumure minérale sur agrumes entrepris au Congo belge	J. Philippe	67

ROYAUME DE BELGIQUE
Ministère des Colonies

Direction de l'Agriculture, des Forêts et de l'Elevage

KONINKRIJK BELGIË
Ministerie van Koloniën

Directie van Landbouw, Bossen en Veeteelt

Bulletin Agricole du Congo Belge

Landbouwkundig Tijdschrift

voor Belgisch-Congo

VOL. XLIX N° 1 FÉVRIER FEBRUARI 1958

49e Année 6 FASCICULES PAR AN NUMMERS PER JAAR 49e Jaargang

Photo R. J. DELHAYE — INÉAC

Aménagement d'une pente de l'ordre de 50 % pour la culture du pyrèthre au Centre d'essais de Kibabi, au Kivu

RÉDACTION ET ADMINISTRATION
Place Royale, 7 - Bruxelles

REDACTIE EN ADMINISTRATIE
Koningsplein, 7 - Brussel

Les indications fournies dans les articles paraissant dans le *Bulletin Agricole du Congo Belge* n'engagent pas la Rédaction et ne constituent pas nécessairement des conseils de sa part.

La reproduction des articles est autorisée à condition de mentionner sous le titre : Extrait du *Bulletin Agricole du Congo Belge*.

Les manuscrits non insérés ne sont pas rendus.

De Redactie is niet aansprakelijk voor de aanwijzingen in de artikelen van het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo*. Men beschouwe ze dus niet noodzakelijk als raadgevingen van harentwege.

Men mag artikelen uit het tijdschrift overnemen, mits men onder de titel vermeldt : Overgenomen uit het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo*.

De niet opgenomen stukken worden niet teruggezonden.

BULLETIN AGRICOLE DU CONGO BELGE
LANDBOUWKUNDIG TIJDSCHRIFT
VOOR BELGISCH-CONGO

VOL. XLIX — Nos 1 — FÉVRIER FEBRUARI 1958

Le **Bulletin Agricole du Congo Belge** publié bimestriellement par la Direction « Agriculture, Forêts et Elevage », du Ministère des Colonies, a pour but :

1) de grouper les documents officiels intéressant l'agriculture de la Colonie;

2) de fournir une documentation générale sur l'agriculture du Congo belge et de faire connaître les résultats scientifiques ou pratiques des études et expériences entreprises par le Service agricole et par l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge;

3) de publier les renseignements scientifiques ou techniques sur les progrès accomplis par les Pays Etrangers dans les cultures et les élevages pouvant être pratiqués au Congo belge.

Het **Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo** wordt om de twee maanden uitgegeven door de Directie « Landbouw, Bossen en Veeteelt », bij het Ministerie van Koloniën met het doel :

1) de officiële stukken aangaande de landbouw in de Kolonie te groeperen;

2) een algemene documentatie te verstrekken over de landbouw in Belgisch-Congo en de wetenschappelijke of practische uitslagen te doen kennen van de studiën en proefnemingen die gedaan werden door de Landbouwdienst en door het Nationaal Instituut voor de Landbouwstudie in Belgisch-Congo;

3) wetenschappelijke of technische inlichtingen mede te delen over de in vreemde landen gemaakte vorderingen inzake teelt van planten of dieren, die in aanmerking kunnen komen voor Belgisch-Congo.

Sommaire - Inhoud

		Page/*Blz.*
Le mil à chandelles *(Pennisetum typhoides)* et sa culture au Kwango	A. RASSEL	1
Studie der mogelijkheden tot industriële verwerking der zaden van *Pentaclethra macrophylla*	J. VERHEYDEN	23
Le diagnostic chimique et son application possible au cotonnier dans son aire congolaise septentrionale	L. NEIRINCKX	51
Rôle du praticien vétérinaire colonial. Application à la région d'élevage du Haut-Ituri, Zone de Nioka	M. DENISON	71
Les élevages dans les Districts du Kwango et du Kwilu en mai-juin 1957	R. DRUET	127
Quelques cas de monstruosités	D. THIENPONT et Y. BICHE	149
La lutte anti-ténia dans l'Ituri	M. VERSYCK et H. JACOB	155
Les possibilités piscicoles du réseau hydrographique du Bas-Uele	Y. MATHIEU	165
Le fonctionnement du Laboratoire Vétérinaire d'Élisabethville en 1956	J. DEOM	183
Notes et Actualités — Nota's en Actualiteiten		195
Bibliographie — Boekbespreking		275
Documentation officielle — Officiële documentatie		327

RÉDACTION & ADMINISTRATION
Place Royale, 7, Bruxelles

REDACTIE & ADMINISTRATIE
Koningsplein, 7, Brussel

Le mil à chandelles (*Pennisetum typhoides* BURM.) et sa culture au Kwango

par

A. RASSEL

Ingénieur agronome A.I.Gx.

*Assistant à la Station Expérimentale de l'*INÉAC, *à Kiyaka*

SOMMAIRE

GÉNÉRALITÉS 2
A. *Taxonomie — Synonymes — Noms vernaculaires* 2
B. *Description de la plante* 4
1. Appareil végétatif 4
2. Appareil génératif 6
C. *Biologie florale* 6
D. *Génétique* 8
E. *Sélection* 9
1. Critères 9
2. Sélection massale 9
3. Sélection généalogique 9
4. Introductions 9
F. *Ecologie* 10
1. Origine et migrations 10
2. Dispersion géographique 10
3. Adaptation du mil à chandelles aux conditions écologiques du Kwango . . 10
a. Climat 10
b. Sol 11
c. Conclusions 12
G. *Culture* 14
1. Rotation 14
2. Préparation du sol et semis 14
3. Dégâts au champ 16
4. Récolte 16
5. Rendements 16
6. Conservation des graines 16
7. Utilisation 16
CONCLUSIONS 19
SAMENVATTING 20
BIBLIOGRAPHIE 22

Généralités

Le mil à chandelles appartient au groupe mal défini des céréales inférieures, connues sous le nom générique de « millets » et caractérisées par leurs graines petites et arrondies.

Grâce à une période végétative parfois plus courte, à leurs faibles exigences et à leur résistance à la sécheresse, les « millets » peuvent croître dans les régions impropres aux autres céréales. Ces qualités leur donnent aussi la possibilité d'entrer dans n'importe quel système de culture et de se plier à tout régime pluviométrique.

Bien que leur aire se rétrécisse au profit des grandes céréales et devant les travaux d'irrigation, ces plantes, qui nourrissent 300.000.000 d'hommes (SORRE, 1942) parmi les plus déshérités, conservent leur intérêt.

Font partie du groupe des « millets », les espèces suivantes : *Andropogon sorghum* BROT. (sorgho), *Eleusine coracana* GAERTN, *Setaria italica* L., *Coix lacryma jobi* L., *Panicum miliaceum* (millet commun), *P. exile*, *P. miliare* LANK, *P. sanguinale* L. (millet sanguin), *P. crusgalli* L., *Milium indicum*, *Sphacelotheca panici miliacei* PERS, *Eragrostis teff* TROTTER (teff), *Digitaria iburua*, *Phalaris canariensis* (alpiste des Canaries, millet long), *Echinochloa stagnina*, *Paspalum scrobiculatum* L., *Brachyaria ramosa* STAPF.

Cette liste ne mentionne que les principaux « millets » cultivés actuellement.

A. Taxonomie - Synonymes - Noms vernaculaires

Taxonomie : La classification botanique diffère considérablement d'après les auteurs. L'imbroglio est dû à la multiplicité des formes et écotypes, à leur interfécondité, à la connaissance fragmentaire de l'histoire des formes sauvages, cultivées ou sélectionnées, à la difficulté de rassembler un matériel complet et d'élaborer un mode de détermination non équivoque.

La classification pratique suivante a été adoptée à la Station de Kiyaka; elle est basée sur la morphologie du faux-épi et des graines:

- Longueur du faux-épi > 25 cm
  - diamètre > 2 cm
    - effilé . . . . . type A
    - cylindrique . . . . . type B
  - diamètre < 2 cm
    - effilé . . . . . type C
    - cylindrique . . . . . type D
- Longueur du faux-épi < 25 cm
  - diamètre > 2 cm
    - effilé . . . . . type E
    - cylindrique . . . . . type F
  - diamètre < 2 cm
    - effilé . . . . . type G
    - cylindrique . . . . . type H

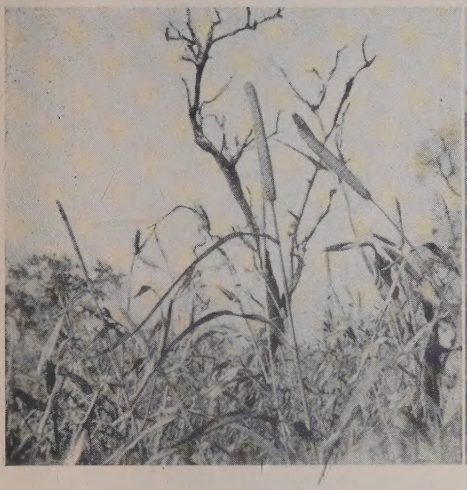


Fig. 1 — *Mil à chandelles à maturité dans une savane arborée de plateau*

Photos A. RASSEL

Fig. 2 — *Culture indigène de mil à chandelles dans une savane arborée de plateau ; noter les billons ayant servi à la préculture de manioc*

Fig. 3 — *Mil issu d'une sélection massale à la Station de Kiyaka ; la culture est faite à plat sur savane nue ; l'écartement moyen entre les plants est de 40 cm ; les rendements en graines dépassent la tonne à l'hectare*

Photos A. RASSEL

Fig. 4 — *Lignées de mil à chandelles dans un champ de sélection ; la différence entre les lignées et l'homogénéité au sein de la même lignée sont remarquables après quelques autofécondations*

Chacun de ces types est subdivisé en tenant compte des caractéristiques de la graine :

Grosseur { D > 2 mm ; D < 2 mm } Forme { globuleuse ; ovoïde } Couleur { blanchâtre ; bleuâtre ; olivâtre ; verdâtre }

Synonymes : Pennisetum thyphoideum RICH., *Pennisetum spicatum* Th. DUR. et SCHINZ, *Panicum spicatum* ROXB., *Pennisetum glaucum* R. BR., *Holcus spicatus* L., *Penicillaria spicata* WILLD, pénicillaire, mil, petit mil, mil à chandelles, pearl millet, castail millet, bullrush millet, negerhirse.

Noms vernaculaires congolais : Pondo (Kwango-Kasai), Dikunda, Ekombo, Epopo, Tsope (Luluabourg).

B. **Description de la plante**

1. **Appareil végétatif**

Le mil à chandelles est une graminée annuelle dont la taille varie entre 1,50 et 2,50 m.

La racine principale pivotante se couvre rapidement de racines secondaires et tertiaires.

Après trois ou quatre semaines de végétation, une première couronne de racines adventives apparaît au collet et surpasse vite en importance les racines initiales, qui finissent par disparaître. Une deuxième, une troisième et parfois même une quatrième couronne apparaissent successivement aux nœuds surmontant le collet.

Les racines adventives les plus rapprochées du sol y pénètrent seules et prennent un grand développement, tandis que le développement des autres racines s'arrête avant de l'atteindre.

Tout le système radiculaire pénètre obliquement et profondément dans le sol, en formant un cône dont la surface est constituée par la majorité des grosses racines.

La morphologie du système radiculaire montre la propension du mil à s'étendre en profondeur et à exploiter rapidement un important volume de terre.

Les tiges ne dépassent guère 1 cm de diamètre mais résistent bien au vent. Elles présentent sept à huit nœuds à l'insertion desquels se développe une feuille engainante ligulée, semblable à celle du maïs.

Après trois semaines de végétation, des talles peuvent apparaître au collet. Leur nombre et leur vigueur dépendent surtout de la fertilité du sol et des conditions d'éclairement. Elles diminuent lorsque la densité d'occupation du terrain augmente. Au Kwango, dès que l'écartement est inférieur à 0,40 × 0,40 m, le mil ne talle plus.

La durée de végétation des variétés de « millet » est, au Kwango, d'environ quatre mois, alors qu'en Afrique du Nord, il existe toute une gamme de variétés, les unes plus hâtives, les autres plus tardives.

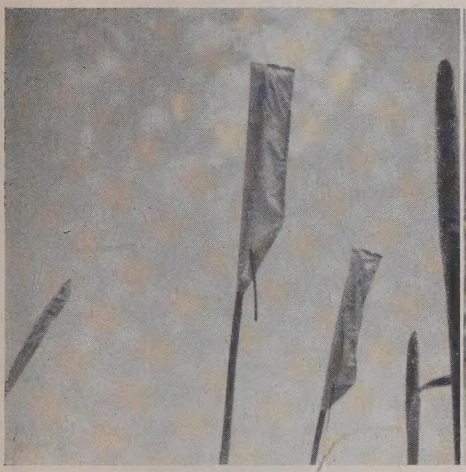
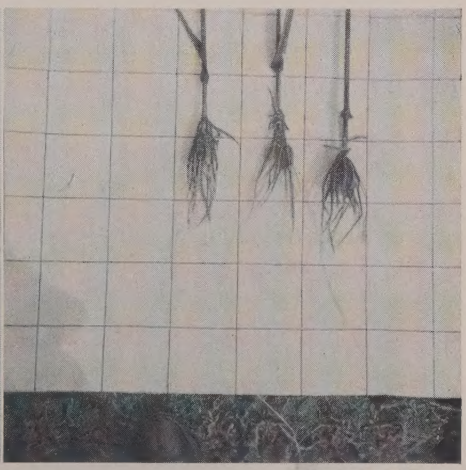


Fig. 5 — *Autofécondation du mil par ensachage de l'inflorescence avant l'apparition des stigmates*

Photos A. RASSEL

Fig. 6 — *Type de mil à port en rosette au début de la croissance ; ce port est caractéristique des plantes des régions arides ; elles réduisent ainsi les pertes par transpiration et ne croissent vigoureusement en hauteur qu'au moment où leur système radiculaire est suffisamment développé*

Fig. 7 — *Plant de mil à l'état isolé, noter le nombre de talles et d'épis ; en champ, dès que l'écartement entre les plants est inférieur à 40 cm, le mil ne talle plus*



Photos A. RASSEL

Fig. 8 — *Type d'enracinement du mil à chandelles. Les grosses racines adventives des nœuds inférieurs forment un cône qui pénètre rapidement à grande profondeur*

L'observation d'une population à pollinisation libre montre la grande variabilité des types individuels, variabilité comparable à celle du maïs ou du seigle.

2. **Appareil génératif**

L'inflorescence est un faux-épi pouvant atteindre 50 cm de long et de 1,5 à 3 cm de diamètre, suivant la longueur de l'axe d'insertion des involucres sur le rachis.

Chaque involucre groupe deux à trois épillets aristés ou mutiques. Chaque épillet comprend une fleur hermaphrodite ou parfois femelle et une fleur mâle parfois stérile. Le grain nu, maintenu par les glumelles, est persistant à maturité.

Lorsque les talles ne sont pas trop nombreuses, leurs faux-épis sont aussi vigoureux et à peine plus tardifs que l'inflorescence de la tige principale. Dès que ces faux-épis sont nombreux, leur taille et la rapidité de leur maturation diminuent. Certains peuvent rester stériles.

C. **Biologie florale**

Après environ 7 jours, le faux-épi se dégage entièrement de l'étendard.

Les stigmates bifides et plumeux apparaissent les premiers, de haut en bas, alors que l'épi n'est pas entièrement libéré; ils apparaissent même sous l'étendard. Les branches stigmatiques, d'abord accolées, s'écartent rapidement.

Dans un champ à pollinisation libre, les stigmates ne demeurent turgescents que durant vingt-quatre heures environ. Sous sachet et en l'absence de fécondation, ils le restent plus longtemps.

A cause de l'échelonnement des floraisons vers le bas, un épi possède des fleurs fécondables pendant environ quatre jours.

Les premières étamines apparaissent aux environs du sommet de l'épi, trois jours après les premiers stigmates. Elles se développent vers le haut et vers le bas, puis uniquement vers le bas. L'anthèse a lieu au début de la journée qui suit la déhiscence. La durée de vitalité du pollen anémophile n'a pas encore été étudiée.

Chaque fleur est donc protogyne puisque son stigmate est fané lorsque ses étamines apparaissent. L'autogamie est donc impossible au sens strict du terme (fécondation d'une fleur par le pollen de la même fleur).

L'autogamie au sens large du terme (autofécondation d'une fleur par le pollen du même épi) peut cependant se réaliser puisque, vu l'échelonnement du haut en bas des floraisons mâle et femelle, à quelque trois jours d'intervalle, il arrive un moment où le pollen des fleurs supérieures apparaît, alors que les stigmates des fleurs inférieures sont encore réceptifs.

Fig 9 — *Différents types de faux-épis rencontrés en mélange dans les champs indigènes*

Photos A. RASSEL

Fig. 9 *bis* — *Différents types de faux-épis aristés rencontrés en nombre très réduit dans la plupart des champs indigènes*

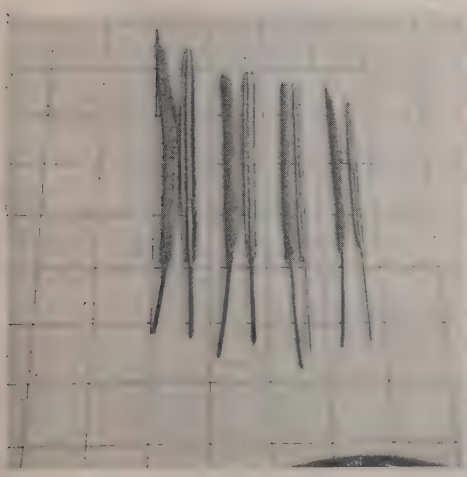
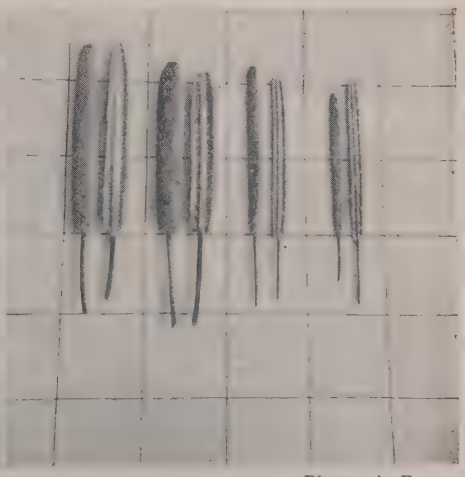


Fig. 10 — *Faux-épis allongés correspondant, de gauche à droite, aux types A, B, C et D de la classification adoptée par la Station de Kiyaka (quadrillage de 10 × 10 cm)*



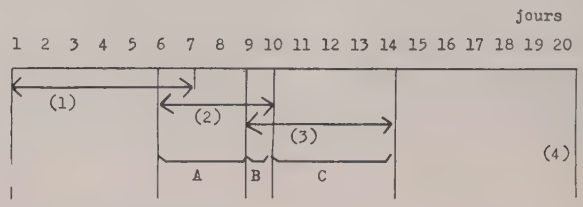
Photos A. RASSEL

Fig. 11 — *Faux-épis courts correspondant, de gauche à droite, aux types E, F, G et H de la classification adoptée par la Station de Kiyaka*

L'expérience acquise à la Station de Kiyaka montre qu'en empêchant la fécondation croisée par ensachage de l'épi, l'anthèse de quelques fleurs du sommet a lieu lorsque les stigmates des trois quarts inférieurs de l'épi sont encore réceptifs. Il est donc possible d'obtenir, par ensachage, un grand nombre de graines d'autofécondation.

Dans une population à pollinisation libre, l'allogamie semble de règle lorsque les conditions climatologiques sont favorables à la dissémination continuelle du pollen et au maintien de celui-ci dans l'air.

Le graphique suivant représente les différents stades de la floraison :



(1) : *L'épi se dégage de l'étendard.*
(2) : *Apparition des stigmates du haut vers le bas de l'épi. Ceux-ci se flétrissent dans le même ordre.*
(3) : *Apparition des étamines du haut vers le bas de l'épi. Celles-ci se flétrissent dans le même ordre.*
(4) : *Les graines sont formées et ont atteint leurs dimensions définitives.*
A : *Période pendant laquelle les stigmates sont obligatoirement fécondés par le pollen des épis voisins.*
B : *Période pendant laquelle l'autogamie est possible. Les stigmates des fleurs inférieures de l'épi peuvent être fécondés par le pollen des fleurs se trouvant au sommet. L'allogamie est également possible.*
C : *Période pendant laquelle le pollen est inutilisable par l'épi qui l'a produit.*

Ces observations ont été effectuées à la Station de Kiyaka. La variabilité dans la longueur des différents cycles, qui peut revêtir une grande importance, dépend surtout des conditions écologiques : température, insolation, humidité de l'air, direction du vent, orientation de l'épi.

Des floraisons isolées peuvent avoir lieu en dehors du cycle-type, à tous les niveaux de l'épi.

L'anémophilie habituelle est généralement accompagnée d'entomophilie.

D. **Génétique**

Le mil à chandelles possède 14 chromosomes. Leur étude est à peine ébauchée, de même que celle de la disjonction des caractères génétiques.

En Afrique du Nord et aux Indes, les premières autofécondations ont permis d'extérioriser de nombreuses anomalies récessives et de détecter un affaiblissement des facultés de reproduction et de vigueur végétative (VINCHON, KADAM, PATEL et KULKARNI).

Les anomalies se rangent en général comme suit :

1) Déficiences chlorophylliennes (feuilles albinos, jaunes, jaunes virescentes, jaunes blanchâtres, zébrées).

2) Troubles de l'appareil génératif (stérilité totale et partielle, apparition simultanée des stigmates et des anthères, faux-épis ou graines anormales, plants sans épis).

3) Nanisme.

En Inde, KRISHNASWAMI et ses collaborateurs ont obtenu des formes autotétraploïdes.

La génétique des caractères morphologiques, physiologiques et des facteurs de rendement intéressant le sélectionneur est ordinairement très complexe et n'a pas encore été étudiée.

E. **Sélection**

La sélection massale et généalogique de cette plante est en cours, à Kiyaka, depuis 1949.

1. **Critères**

Les caractères suivants sont observés :

— rendement en graines à l'hectare,
— rusticité,
— résistance aux maladies,
— augmentation du rapport grains/épis,
— graines blanchâtres de grosseur suffisante.

2. **Sélection massale**

A partir d'une population locale, remarquable pour son adaptation aux terrains pauvres, cette technique a déjà permis d'augmenter les rendements de 15 %.

Afin de favoriser le jeu de l'hétérosis et de maintenir une certaine plasticité du matériel, les types morphologiques les plus différents, mais conformes aux critères établis, sont mélangés.

3. **Sélection généalogique**

Le type de sélection adopté à Kiyaka respecte le schéma classique adapté à la biologie de la plante (allogamie, possibilité d'autofécondations artificielles répétées, avec exploitation des phénomènes d'hétérosis et d'aptitude à la combinaison).

4. Introductions

Des lignées originaires d'Afrique du Nord sont également à l'étude; elles diffèrent fréquemment des lignées locales par la taille, la durée de végétation et les exigences hydriques. Inadaptées pour la plupart, elles pourraient néanmoins manifester des caractères intéressants à infuser, par hybridation, aux variétés locales.

F. Ecologie

1. Origine et migrations

Le mil à chandelles serait vraisemblablement originaire du Nord-Est du continent africain. Certains auteurs lui assignent l'Asie méridionale comme berceau.

Les types originels ne sont pas connus avec exactitude et les recherches dans ce domaine s'avèrent difficiles à cause de la multiplicité des formes affines.

Des races sauvages se rencontrent dans le Nord africain. Les variétés cultivées y sont nombreuses.

Dès la période fluviale (8.000 av. J.C.), le mil à chandelles est concurrencé au Sahara par les grandes céréales asiatiques et sa diffusion vers le Sud, en contournant la Cuvette centrale, est en relation avec les migrations des Bantous.

2. Dispersion géographique

L'aire d'extension du mil à chandelles est large, mal délimitée et n'a jamais été séparée des aires d'autres « millets » et plus particulièrement de l'aire du sorgho.

En Afrique, il n'existe pas dans la zone équatoriale. On le rencontre en Sénégambie, en Algérie, en Tunisie, en Abyssinie, au Congo belge (sur les pourtours de la Cuvette centrale), en Angola, au Mozambique, dans l'Est africain, au Transvaal et au Natal.

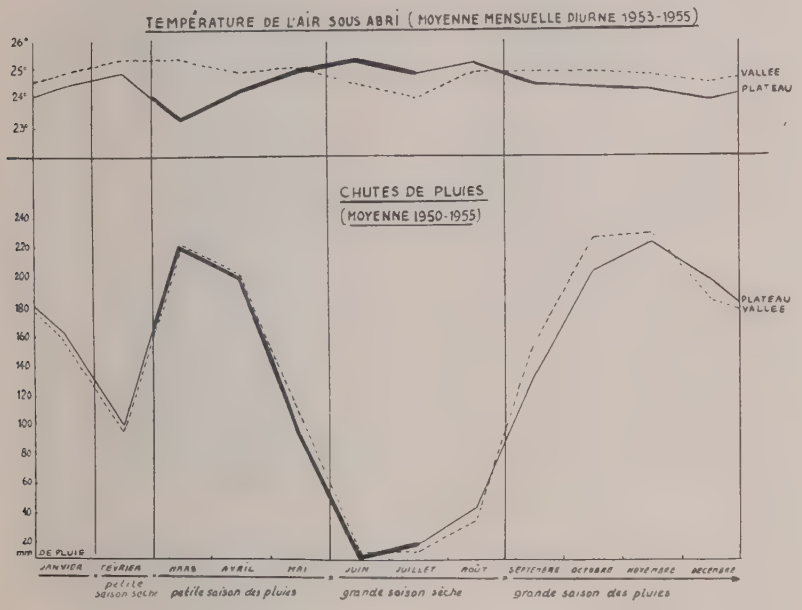
En Asie, il est surtout cultivé dans la partie occidentale de la péninsule indienne. Connu depuis des millénaires, il y aurait atteint un haut degré de sélection. Il revêt moins d'importance à Ceylan, en Malaisie et en Indonésie.

3. Adaptation du mil à chandelles aux conditions écologiques du Kwango

a) *Climat*

Les graphiques ci-après, établis au moyen des données des Stations écoclimatologiques de Kiyaka, montrent l'allure des variations annuelles de trois composantes fondamentales du climat.

Pour les plateaux, la période de culture du mil à chandelles est indiquée par un trait épais. Le pointillé correspond aux variations climatiques des grandes vallées, où le mil à chandelles ne trouve plus des conditions favorables.



b) *Sol*

1) *Géologie - Physiographie*

Le mil à chandelles n'est cultivé que sur les plateaux sableux et pauvres du Kwango méridional rattachés à la couche géologique du Kalahari (altitude de 700 à 1.100 m).

On ne le rencontre plus sur la couche sous-jacente du Karroo, qui apparaît au Nord (altitude 400 m) ainsi que dans les vallées encaissées des rivières, qui découpent le pays en bandes parallèles Nord-Sud.

2) *Pédologie*

Les sols des plateaux du Kalahari comptent parmi les plus pauvres du Congo belge.

a. *Profil-type*

A.1.	0-10 cm	sable noirâtre, lessivé en fer; légèrement humifère - nombreux grains de quartz délavés
A.2.	10-20 cm	sable gris-brun poussiéreux, lessivé en fer et en matières organiques
A.3.	60 cm-1 m	sable gris-brun
C.	1 m	roche mère brun-rouge, moins appauvrie en fer

b. *Résultats d'analyses types*

Granulométrie			Diamètre moyen des sables en μ	pH	Matières organiques dans l'horizon A.1		Bases échangeables	
Argile	Limon	Sable			% C	% N	Fe_2O_3	en m. éq./100 g
4	0	96	230-240	5,7	0,5	0,03	1,3	1,0

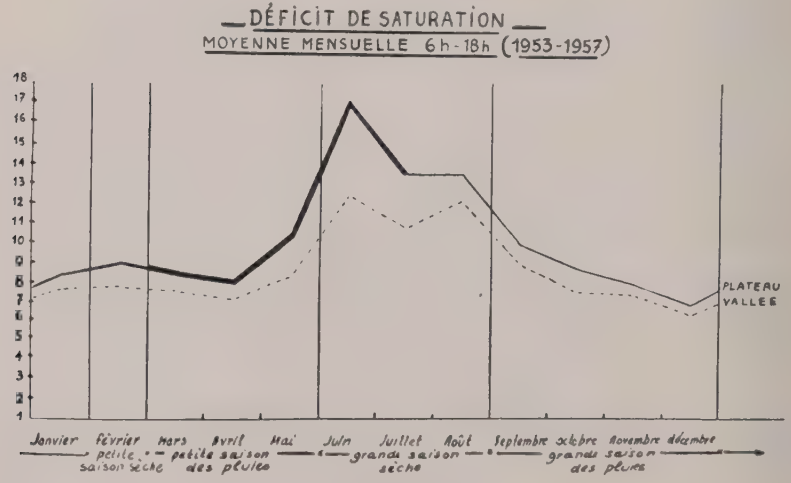
Point de fanaison (Permanent Wilting Point) : ± 1 % d'humidité
Capacité moyenne de rétention (Field Capacity) : ± 6 % d'humidité
Marge d'eau disponible : ± 5 % d'humidité (taux faible)

c) *Conclusions*

L'examen des graphiques climatiques et des sols, ainsi que les observations effectuées sur le terrain, mettent en lumière quelques grands principes de phytotechnie relatifs à cette plante.

1. La culture du mil à chandelles, sur les plateaux du Kwango, est une culture tardive d'arrière-saison (petite saison des pluies) imposée par le sol et circonscrite à une saison caractérisée par un haut déficit de saturation lors de la maturité des graines.

2. Sur les plateaux mêmes, toute autre époque lui est défavorable. Dans les vallées, sa culture est compromise, en toute saison, par le trop faible déficit de saturation lors de la maturité, déficit lié à une humidité plus forte de l'air et à la présence de brouillards.



Aux abords de la Cuvette centrale, le climat, de plus en plus guinéen, arrête définitivement l'extension de l'espèce. Dans ces régions, l'échec résulte surtout de l'extension des maladies cryptogamiques des graines et des feuilles et de l'apparition de moisissures saprophytiques sur les épis mûrs.

3. Alors que, dans l'hémisphère Nord, le mil à chandelles recherche l'eau et pénètre dans le désert à la faveur de faibles précipitations, sur les plateaux du Kwango, il évite la saison des fortes pluies et recherche des conditions xérophytiques accentuées en fin de végétation.

4. La durée de végétation des variétés de mils à chandelles du Kwango est adaptée aux conditions climatiques.

Plus hâtives, leur maturité se ferait en dehors des conditions idéales de déficit de saturation. Plus tardives, leur maturité serait compromise par le manque de réserve d'eau du sol en fin juillet-début août.

5. Le mil à chandelles ne souffre pas d'une température élevée. Une élévation progressive de celle-ci ainsi que des variations diurnes accentuées semblent être favorables à sa croissance.

6. La plante est bien adaptée à la pauvreté des sols et dispose d'un enracinement puissant qui lui permet d'explorer une grande masse de terre.

7. Les graphiques ci-avant indiquent aussi que les conditions climatiques de la grande saison des pluies (de septembre à décembre) et, à un degré moindre, de la petite saison des pluies (de mars à mai) conviendraient, *a priori*, à des cultures vivrières plus évoluées et de meilleure rentabilité : sorgho, riz de montagne, maïs.

On pourrait dès lors se demander s'il n'y aurait pas intérêt à remplacer le mil à chandelles par l'une ou l'autre de ces céréales ou, du moins, à les lui adjoindre. Il n'en est malheureusement rien car, plus impérativement encore que le climat, la pauvreté naturelle du sol est cause de l'inadaptation de ces céréales majeures.

Le sorgho, apporté par les indigènes lors de leurs migrations du Zambèze vers la Cuvette, a été progressivement supplanté par le mil, moins exigeant.

Les essais effectués à la Station de Kiyaka aboutissent également à la conclusion qu'au Kwango, le mil à chandelles est mieux en place que le sorgho et donne des rendements supérieurs.

Le riz de montagne, dont les rendements sont dérisoires, souffre en outre d'échaudage. Il ne convient pas aux plateaux.

Le maïs ne croît que sur les terres les moins pauvres, durant la grande saison des pluies. Ses rendements sont inférieurs à ceux du millet et il s'accomode mal de la petite saison des pluies.

Malgré sa croissance chétive, le maïs offre cependant le grand avantage de pouvoir être exporté et de jouer ainsi un rôle économique, ce qui n'est pas toujours le cas pour le mil.

G. **Culture**

1. **Rotation**

La pauvreté des sols de la couche du Kalahari interdit la succession de plus de deux cultures sur la même sole. La culture du mil à chandelles suit généralement celle du manioc, base alimentaire des populations. Ensuite, une longue jachère est indispensable.

Les rotations arachide-mil, ou mil-arachide, rationalisées et généralisées au Sénégal, ne sont appliquées qu'en de rares endroits plus fertiles. En effet, sur la majorité des sols réservés au millet et au manioc, les arachides ne procurent qu'une récolte dérisoire sinon nulle.

La culture mixte maïs-mil est à proscrire, car la saison qui convient à l'une de ces plantes est impropre à l'autre.

2. **Préparation du sol et semis**

Pour cultiver le manioc, les cultivateurs forment des buttes aux dépens de la couche arable, après incinération des herbes. Ces buttes sont distantes d'environ 1,50 m l'une de l'autre et hautes de 30 cm.

Les boutures de manioc sont enfoncées dans le sol, environ tous les mètres, au début de la grande saison des pluies (septembre). La récolte commence après 18 mois et se termine après 24 mois. Le sommet des buttes est ensuite nettoyé grossièrement à la houe, les graines de mil y sont épandues lâchement à la volée; un second houage les incorpore au sol.

On n'effectue pas de regarnissage; le démariage et la distance des plants sont imposés par la coutume.

A la Station de Kiyaka, sur vieilles jachères, la culture à plat est préférée à la culture sur buttes; cette dernière provoque une perte de terrain, un surcroît de travail et fournit des rendements moindres. Le semis à écartement régulier est meilleur que celui à la volée. Dans ce cas, un écartement de 0,40 × 0,40 m est à préférer, bien que les plants ne tallent plus et que les épis restent plus petits. On utilise 5 kg de graines à l'hectare.

Le semis à la volée demande, pour obtenir la même densité de plantation, une quantité double de semences afin de compenser les pertes dues à l'imperfection du recouvrement des graines et aux dégâts causés par les oiseaux et les insectes.

Le semis doit toujours être effectué après une forte pluie, afin que les graines germent immédiatement.

3. **Dégâts au champ**

Les oiseaux sont les principaux déprédateurs des champs de mil. Le gardiennage des champs est réglementé par la coutume et réservé aux enfants.

Fig. 12, 13, 14, 15, 16 et 17 — *Différentes manifestations de la maladie dite « virescence du millet » ou « chloranthie », due à* Sclerospora graminicola (Sacc.) Schroeter. *Les glumes, glumelles et pistils se transforment en organes foliaires. La maladie peut atteindre l'épi, en entier ou en partie. Elle peut provoquer aussi des déformations des feuilles (photo n° 16) et l'apparition anarchique de pousses aux entre-nœuds ou au départ d'une inflorescence*

Photos A. RASSEL

Les dégâts d'insectes, moins importants, sont dus en grande partie aux acridiens qui rongent les feuilles des jeunes pousses, aux chenilles mineuses et aux *Dysdercus* qui sucent les grains laiteux.

Comme maladies, on citera principalement : le charbon couvert des graines (*Tolyposporium penicillariae* Bref), la rouille des feuilles (*Puccinia penniseti* Zimm.) et la chlorantie, encore appelée virescence ou maladie de l'épi vert [*Sclerospora graminicola* (Sacc.) Schroeter]. Jusqu'à présent, elles ne causent guère de dégâts.

Lorsqu'il fait trop humide à l'époque de la maturité (culture hors saison ou dans les vallées), la récolte est compromise; les maladies citées ci-dessus prennent de l'extension, les graines se liquéfient et sont attaquées par des moisissures.

4. **Récolte**

Elle s'effectue en juillet, par coupe des épis. Après quelques jours de séchage, les graines sont séparées des rachis par un léger pilonnage.

5. **Rendements**

Ils atteignent de 300 à 800 kg de graines à l'hectare, au Sud de Kahemba et dans le territoire des Bapende; de 600 à 800 kg, chez les Bambunda.

Grâce à l'emploi de graines de sélection massale et à la culture à plat, à écartement régulier (0,40 × 0,40 m), les rendements excèdent, à la Station de Kiyaka, la tonne à l'hectare.

6. **Conservation des graines**

Les indigènes conservent, avec succès, leurs graines dans de petits greniers surélevés. Les dégâts d'insectes y sont minimes.

Les graines ainsi conservées sont fréquemment remuées.

Dans les magasins définitifs, les graines en sac doivent être traitées au moyen de D.D.T. à 10 %, à la dose de 2 ‰, sinon elles sont rapidement attaquées par la mouche angoumoise (*Sitotroga cerealella* Ol.).

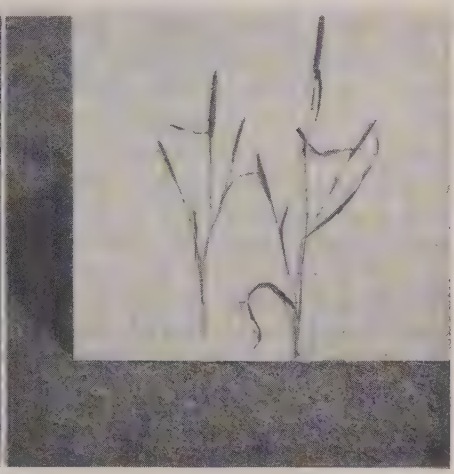
7. **Utilisation**

a) *Alimentation*

La farine de mil obtenue par pilonnage est mélangée à la farine de manioc et consommée sous forme de bouillie (« Luku »).

Les Bapende et les Bambunda du Sud d'Idiofa sont de grands consommateurs de mil. Les autres races en sont peu ou pas friandes et lui reprochent son broyage difficile et la fourniture d'une farine grisâtre. Certaines superstitions sont également à l'origine de la non-consommation du mil.

Les habitants du Kwango ignorent les autres modes d'utilisation du grain (galettes, soupes, bière). Ils ne l'emploient ni pour l'alimentation de la volaille ni comme fourrage (manque de bétail).



Photos A. RASSEL

Fig. 18 — *Au centre : la pression des graines l'une contre l'autre a provoqué un déchirement longitudinal de l'axe. A droite : faux-épis atteints de charbon couvert (*Tolyposporium penicillariae BREF*) et de pourriture des graines (humidité trop prononcée à la maturité)*

Fig. 19 — *Ramification de tiges fertiles. Ce cas est rare et serait une manifestation de la maladie dite « virescence du millet », due à* Sclerospora graminicola (SACC.) SCHROETER

Photos A. RASSEL

Fig. 20 et 21 — *Types de greniers ruraux à mil*

La composition chimique des graines de mil à chandelles s'établit comme suit :

Composition chimique des graines de mil à chandelles

	g/100 g	Référence	
Eau	9-14	(1)	(2)
Eau (base pour les valeurs suivantes)	12	(1)	
Protéines brutes	11-12	(1)	(2)
Matières grasses	2	(1)	(2)
Extrait non azoté	66-69	(1)	(2)
Fibres brutes	3	(1)	
Cendres	2	(1)	
	mg/100 g		
Carotène	0		(2)
Vitamine B.1	0,5		(2)
Acide nicotinique	3,2		(2)
Acide ascorbique	0		(2)

Les graines de mil contiennent plus de protéines brutes et de matières grasses que le maïs. Elles contiennent dix fois plus de protéines et cinq fois plus de matières grasses que le manioc qui, d'autre part, ne contient que très peu de vitamines.

Mélangé au manioc, le mil corrige donc partiellement la ration. A ce titre, les bienfaits qu'il apporte aux populations déshéritées des plateaux sont considérables. Le maintien et l'extension de sa consommation doivent être encouragés.

b) *Industrie et commerce*

La farine de mil n'est pas panifiable. Son incorporation au pain de froment à raison de 10 % (degré d'extraction 60 %) ne modifie sensiblement ni le volume ni la qualité de la mie. Le pain obtenu est blanc ou grisâtre. Pour une incorporation de 15 %, la couleur s'accentue. Des essais de consommation de pain contenant 10 % de mil se sont soldés par un échec à Léopoldville, les consommateurs lui reprochant de ne pas être parfaitement blanc.

Immédiatement après la guerre, quelques milliers de tonnes de graines de mil ont été exportées du Kwango en Allemagne et en Yougoslavie, en vue de leur incorporation au pain.

Actuellement, il ne fait plus l'objet que d'un commerce sporadique à caractère local et l'industrie s'en désintéresse.

(1) *Composition of some african foods.* Imperial Bureau of Animal Nutrition (1936)
(2) B. S. Platt: *Tables of representative values of foods commonly used in tropical countries* (1945)

Conclusions

Le mil à chandelles est la seule céréale bien adaptée à l'écologie des plateaux du Kwango. Avec le manioc, dont il corrige les déficiences protéiniques, il forme la base de l'alimentation de la majorité des populations.

Peu exigeant, de culture et de conservation faciles, il est cultivé en arrière-saison — lorsque le cultivateur est peu occupé — et fournit une récolte intéressante au moment où s'achève l'exploitation du champ de manioc et que s'épuisent les dernières réserves alimentaires.

Il ne concurrence pas les autres cultures, protège le sol en saison sèche et favorise la jachère subséquente. De valeur alimentaire élevée, sa consommation locale devrait être encouragée au détriment de celle du manioc.

Le développement de l'aviculture favoriserait l'écoulement des excédents éventuels et la valorisation du produit.

Les vastes espaces incultes du Kwango permettraient sa culture en vue de l'exportation.

SAMENVATTING

De Gierstteelt *(Pennisetum typhoides)* in Kwango

1. Algemeenheden

Het negerkoren behoort tot de vaag omschreven groep van secondaire graangewassen, de giersten, die gekenmerkt zijn door hun kleine ronde zaadjes.

Tot deze groep behoren: de sorghum, de eleusine, de jobstranen, de pluimgierst, de paarlgierst, het vogelgras, de boekweit, e.a. grasachtigen.

De botanische klassifikatie is vrij verward omdat er zeer veel vormen voorkomen, ontstaan onder invloed van het milieu en door kruisingen. Op het station te Kiyaka werd een praktische rangschikking opgemaakt gesteund op de lengte, de doormeter en de vorm van de schijnaar. Zo bekomt men 8 typen (van A tot H) die ieder nogmaals onderverdeeld kunnen worden naar gelang van de dikte, de vorm en de kleur van het zaad.

De synoniemen en inlandse benaming worden vermeld.

2. Beschrijving van de plant

Er wordt een nauwkeurige beschrijving gegeven van de vegetatieve en generatieve delen, de bloeiwijze, het wortelstelsel, de stengel, de uitstoeling, de groeicyclus van het gewas.

3. De bloembiologie

Het verloop van de bloei wordt uitvoerig beschreven, alsook de mogelijkheden om zuivere lijnen te kweken of kruisingen uit te voeren. De bloemen blijken windbestuivers te zijn hoewel insektenbestuiving ook voorkomt.

4. Erfelijkheidsleer

Uit de litteratuur blijkt dat de gierst 14 chromosomen heeft, wier funktie of splitsing nog weinig bestudeerd werden. De inteeltverschijnselen werden reeds nagegaan door onderzoekers in Noord-Afrika en India.

5. De selektie

Met de massa- en de stamselektie van de gierst werd er in Kiyaka in 1949 begonnen. Er wordt gelet op:

— *de zaadopbrengst per hektare*
— *de rusticiteit*
— *de weerstand tegen ziekten*
— *de verhoging van het aantal zaden per aar*
— *witte zaden van voldoende grootte.*

a. *Door* massaselektie *werd uit een lokale populatie reeds een opbrengstvermeerdering van 15 % bekomen. Om het heterosiseffekt en de plasticiteit van het materiaal niet te verliezen worden morfologisch zeer verschillende types, die aan de normen beantwoorden, gemengd.*

b. *De* stamselektie *geschiedt volgens een klassiek schema, aangepast aan de biologie van de plant (allogamie, mogelijkheid van herhaalde kunstmatige zelfbestuiving, heterosisverschijnselen en geschiktheid om nieuwe kombinaties te vormen).*

6. De ekologie

Na de oorsprong en de geografische verspreiding van de gierst nagegaan te hebben wordt onderzocht in hoeverre dit gewas zich aangepast heeft aan de ekologische voorwaarden van Kwango. Hierbij worden het klimaat en de grond besproken. Tot besluit wordt er op gewezen dat de gierstteelt op de hoogvlakten van Kwango een nateelt is van het kleine regenseizoen. De valleien of de boorden van de centrale Congokom zijn niet geschikt voor dit gewas.

Op de hoogvlakten verkiest dit gewas een uitgesproken droogte vooral voor de rijpingsperiode en zijn vegetatiecyclus is hieraan aangepast. Het gewas verdraagt hoge temperaturen en stelt geen hoge eisen aan de bodem. Dank zij zijn sterk ontwikkeld wortelstelsel kan deze plant veel grond benutten en nog een redelijke opbrengst verzekeren daar waar andere gewassen als sorghum, rijst en maïs geen stand houden.

7. De teelt

— De vruchtwisseling *is zeer eenvoudig omdat de gronden nooit meer dan twee opvolgende teelten kunnen dragen. De gierst wordt in het algemeen verbouwd na de maniok, waarna een lange braakperiode noodzakelijk is.*

— De grondbewerking en het zaaien: *Om de maniok te planten leggen de landbouwers, na het gras verbrand te hebben, ruggen aan met de teelaarde. Nadat de maniok geoogst is worden deze ruggen wat opgekuist en de gierst met de hand gezaaid. Later worden de planten uitgedund. Op het station te Kiyaka wordt er in putjes gezaaid op een afstand van 0,40 m in alle richtingen. Men heeft 5 kg zaad per ha nodig. Men moet zaaien na een goede regenval, opdat het zaad aanstonds zou kiemen.*

— De ziekten en plagen : *De grootste vijanden zijn de vogels. Als insekten zijn de sprinkhanen en* Dysdercus *te vermelden, terwijl de meest voorkomende ziekten: de stuifbrand* (Tolyposporium penicillariae), *de bladroest* (Puccinia penniseti) *en de groenziekte* (Sclerospora graminicola) *zijn.*

— De oogst *gebeurt in juli; men snijdt de aren af, droogt ze en dorst.*

— De opbrengst *gaat van 300 tot 800 kg per ha.*

— Het bewaren *van het zaad gebeurt in kleine graanschuurtjes op palen. Er is weinig insektenschade.*

— *De gierst wordt* gebruikt *voor de voeding als meel dat gemengd kan worden met het maniokmeel.*

Besluit

De gierst of negerkoren is het enige graangewas dat goed aangepast is aan de arme Kwango-hoogvlakten. Daar vormt hij, met de maniok, de basis van de voeding der bevolking. Hij is eiwitrijker dan de maniok en mag daarom aanbevolen worden.

Anderzijds kan dit graan ook uitgevoerd worden en een goede bron van inkomsten verzekeren aan deze arme streek.

BIBLIOGRAPHIE

COLEMAN et CHEVALIER. — *Classification des millets cultivés*, Rev. int. Bot. appl. Agr. trop., XX, pp. 273-275 (1940)

CORRIOLS F. et TOURTE R. — *Contribution à l'étude de la fumure du mil au Sénégal*, Bull. agron. nº 7, Minist. France Outre-Mer, Ann. Centre Rech. Agr. Bambey au Sénégal, 1951, pp. 45-54 (1951)

KADAM B.S., PATEL S.M., KULKARNI R.K. — *Consequences of inbreeding in Bjari*, Jl Heredity, XXXI, 4 (1940)

KRISHNASWAMY N., RAMAN V.S., MADHAVAMENOD P. — *Abnormal meiosis in* Pennisetum typhoideum, Proc. Indian Acad. Sci., XXX, pp. 195-206 (1949)

KRISHNASWAMY N., RAMAN S.V., KRISHIKESAN MAIR. N. — *An autotetraploid in the pearl millet*, Cur. Sci., XIX, pp. 252-253 (1950)

KRISHNASWAMY N., RANGASWAMY AYYANGAR G. N. — *Certain abnormalities in millets induced by X Rays*, Proc. India Acad. Sci., sect. B, XVI, pp. 1-9 (1942)

MARCHAL A. — *Les pénicillaires cultivés au Niger*, Agron. trop., V, pp. 582-592 (1950)

RANGASWAMI AYYANGAR G. N., HARIHARAN P. V. — *Chlorophyll deficienties in* Pennisetum typhoideum, Madras., agric. XXIII, pp. 294-297 (1935)

SACCAS — *Les champignons parasites des sorghos* (Sorghum vulgare) *et des pénicillaires* (Pennisetum typhoideum) *en Afrique Equatoriale Française*, Agron. trop., IX, 2, pp. 135-173, 3, pp. 263-301, 6, pp. 647-686 (1954)

SORRE — *Les plantes alimentaires du groupe des sorghos et des millets*, Ann. Géog., pp. 51-81 (1942)

VINCHON R. — *Etude sur la génétique des* Pennisetum *cultivés*, Agron. trop., IV, 9, pp. 54-55, 10, pp. 451-485 (1949)

WERTH E. — *Zur Herkunft der Kultur der tropischen Hirsen in Afrika*, Engl. bot. Ahrb., LXXIII, p. 105 (1943)

WERTH E. — *Zur Geographie und Geschichte der Hirsen*, Angewandte Botanik, XIX, 1 (1937)

Studie der mogelijkheden tot industriële verwerking der zaden van *Pentaclethra macrophylla*

door

J. VERHEYDEN
Landbouwscheikundig Ingenieur
Laboratorium Prof. E. L. DELVAUX, *Leuven*

De Pentaclethra *komt in Belgisch-Congo tamelijk veel voor, maar de noten werden tot nog toe niet industrieel aangewend, of althans niet regelmatig verhandeld.*

In dit artikel wordt een algemeen overzicht gegeven over de gebruiksmogelijkheden en eigenschappen der Pentaclethraolie, evenals een beschrijving van het gebruik der zaden tot op heden, de karakteristieken van zaad en olie, een studie der houdbaarheid van de olie en worden de mogelijkheden onderzocht voor de industriële verwerking.

INLEIDING

1. Systematiek

Orde : Leguminosae.
Familie : Mimosacaeae.
Geslacht : Parkiae.
Soort *Pentaclethra*.

1. *P. macrophylla* BENTH (Belgisch-Congo)
2. *P. eetveldeana* DE WILDEMAN (Belgisch-Congo)
3. *P. filamentosa* BENTH. (Brazilië)

2. Ecologie

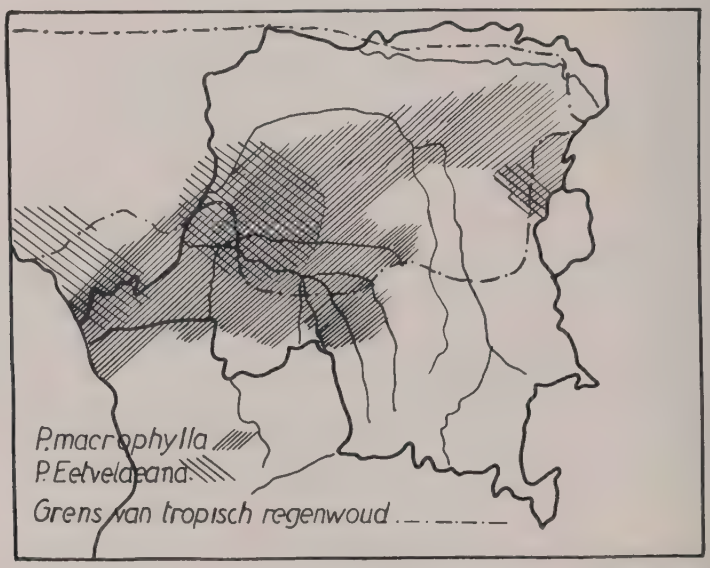
De vindplaatsen van *Pentaclethra macrophylla* en van *Pentaclethra eetveldeana* beslaan zowat gans het tropisch regenwoud, maar zijn bijzonder geconcentreerd in Gaboen, Midden-Congo en het centraal gedeelte van het Congobekken.

De *Pentaclethra* is vooral gelokaliseerd in de secundaire vochtige galerijwouden.

Van deze twee soorten komt *Pentaclethra macrophylla* meest voor en tevens in grotere dichtheid dan *P. eetveldeana*. *Pentaclethra macrophylla* groeit bij voorkeur op kleigronden; *P. eetveldeana* daarentegen liefst op zandgronden.

P. M. RENIER noemt *P. macrophylla* zeer geschikt voor herbebossing, daar de pitten ter plaatse kunnen uitgezaaid worden (1).

P. macrophylla wordt door de inlandse bevolking van Kasai-Sankuru meestal OWALA geheten en hieruit is de commerciële



B.CONGO fig.1 VERMOEDELIJKE ECOLOGIE V. PENTACLETHRA.

benaming afgeleid van de olie, die uit *Pentaclethra macrophylla*-zaden gewonnen is. Deze benaming is de « owala-olie », « huile d'owala » of « owala oil ».

HOOFDSTUK I

Studie over het gebruik van *Pentaclethra*-zaden

In dit hoofdstuk wordt :

a) de evolutie geschetst van het industrieel gebruik der *Pentaclethra*-zaden en de litteratuur hieromtrent nagegaan,

b) de keuze van het persoonlijk onderzoek in het laboratorium gerechtvaardigd op grond van deze gegevens.

(1) P. Mathieu RENIER s. j. « Flore pratique des Légumineuses du Kwango ». Ministerie van Koloniën. 1955. blz. 26

A. Historisch overzicht

Er kunnen drie perioden onderscheiden worden : van 1897 tot 1927; van 1927 tot 1951; van 1951 af.

Van 1897 tot 1927.

In 1897, wijdde HECKEL (2) een artikel aan *Pentaclethra* in de «Annales de l'Institut Colonial de Marseille», waarin hij een intensieve beplanting met *Pentaclethra macrophylla* in de Franse koloniën sterk aanprees, met het doel de owala-olie te verwerken tot zeep en stearine.

In die tijd, werden zaden uitgevoerd uit Gaboen, van uit San-Thomé naar Engeland en zelfs van uit Belgisch-Congo naar Brussel. De prijs dezer zaden was toen op de markt van Amsterdam en Brussel 10 à 12 fr per 100 kg, de koeken kostten 6 à 7 fr en de olie 44 à 45 fr per 100 kg.

Op dat ogenblik, zond Ch. DELACRE, op grond van een scheikundige studie der olie, een verslag naar de Onafhankelijke Kongo-Staat, waarin hij deze olie als een toekomstprodukt beschouwt : deze is licht te verzepen, zo schrijft hij, maar heeft het nadeel gekleurd te zijn.

De Engelse zeepzieders, van hun kant, kwamen tot de bevinding dat de zeep uit de owala-olie gewonnen weinig stevigheid bezat, niettegenstaande het hoge smelpunt der vetzuren, en daarbij nog een onaangename reuk verspreidde. Ook ondervonden zij vele moeilijkheden bij het ontbolsteren. Om deze redenen verwerkten zij weinig owalaolie. De prijs schommelde tussen 21 à 23 £ per ton, dit was ongeveer 3 £ minder dan de prijs voor een ton katoen.

Rond 1914 werd, volgens JUMELLE, de owala-olie bij voorkeur verwerkt in de stearinenijverheid en dit om reden van de reeds hoger vermelde hoge smeltpunten der vaste vetzuren.

De nadelen welke aan het verwerken der olie verbonden zijn doen het « Imperial Institute » te Londen er echter toe besluiten dat het niet geraadzaam zou zijn de inlandse bevolking aan te zetten *Pentaclethra* te planten met het oog op de uitvoer.

De statistieken betreffende de uitvoer van *Pentaclethra*-zaden uit Belgisch-Congo naar België tonen duidelijk aan dat de zendingen onregelmatig en gering van omvang waren vergeleken met de steeds groter wordende uitvoer van palmpitten, aardnoten, enz...

De moeilijkheden bij het verwerken hebben verscheidene onderzoekers aangezet tot een scheikundig onderzoek der olieën, ofschoon de laboratoriumtechnieken in die tijd nog zeer beperkt waren. Buiten enkele beschrijvingen (DURAND 1909, DE WILDEMAN 1910, Bul. Jardin Botanique, Bruxelles 1914, CHEVALIER 1916, DE BRIEY 1920, CHOUX 1926, BAUDON 1928) werden de zaden en hun olie scheikundig onderzocht door MARGAILLAN in 1926, HEIM DE BALSAC in 1927, en volgde een diepgaande studie over de beide soorten

(2) Voor de namen der auteurs in hoofdletters, zie bibliographie

Pentaclethra door DENIS in 1932 en 1933. De fysische en chemische konstanten werden betrekkelijk goed bepaald, maar het onderzoek naar de scheikundige samenstelling bleef totaal in gebreke.

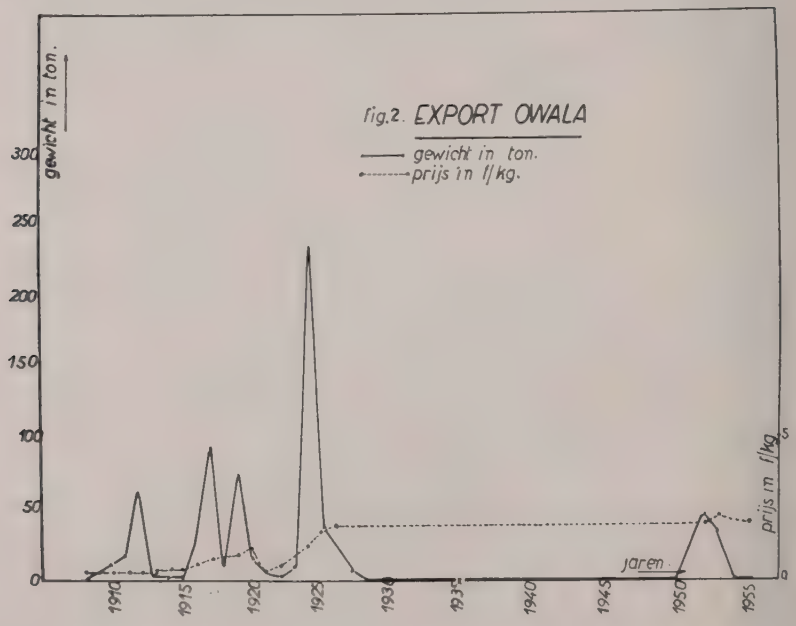
Van 1927 tot 1951

Vanaf 1927, wordt in de statistieken van in- en uitvoer van Belgisch-Congo, *Pentaclethra* nog regelmatig aangegeven als zevende en voorlaatste in de rij der oliehoudende zaden, maar is er geen uitvoer meer vermeld tot in 1952. De belangstelling schijnt totaal verdwenen en DENIS besluit uit zijn onderzoek dat de zaden best op een hoop geworpen en in brand gestoken worden om er meststoffen van te maken.

Ten andere, in deze periode worden grote inspanningen geleverd om de kwaliteit der meer verspreide oliën te verbeteren en deze vergen alle aandacht.

Vanaf 1951

Sindsdien werden olieverwerkende fabrieken in Belgisch-Congo zelf opgericht en uitgebreid; de wereldvraag naar eetbare plantaardige oliën steeg voortdurend. De techniek der olieverwerking verbetert gedurig bijv. door het aanwenden van antioxydanten enz...



Is hiermede een nieuwe periode voor *Pentaclethra* aangebroken? Een staal zaden en olie werd in 1951 naar HILDITCH gezonden om de scheikundige samenstelling eens en voor goed te bepalen. Een jaar later werd 45 ton en twee jaar later 35 ton naar België uitgevoerd.

In 1955, noteert de amerikaan HOUGEN (1) in *Oléagineux* tijdens zijn officieel bezoek aan Belgisch-Congo twee weinig gekende oliebronnen bemerkt te hebben, nl. boleko-olie en owala-olie; van deze laatste schrijft hij : « Les huileries de Léopoldville achètent ces graines dont ils mélangent l'huile, ou plutôt le beurre, à l'huile d'arachide destinée aux indigènes... ».

Wat de Franse gebieden betreft, daar blijkt de owala-olie reeds geruimen tijd verwerkt te worden in tafeloliën.

B. **Besluit**

Uit het historisch overzicht kan volgend besluit getrokken worden :

a. nadelen der verwerking van *Pentaclethra* :
— technische moeilijkheden bij het ontbolsteren;
— geringe houdbaarheid : onaangename geur en kleur welke niet verdwijnen bij verzepen;
— slechte consistentie der zeep;
— voor export en buitenlandse verwerking : onregelmatige uitvoer;
— de koeken zijn mogelijk toxisch en dus ongeschikt voor veevoeding.

b. voordelen der verwerking van *Pentaclethra* :
— lage aankoopprijs der zaden;
— hoog smeltpunt der vaste vetzuren.

Al deze factoren zijn bepalend voor de rendabiliteit van de owala-olie. Het gestelde vraagstuk nl. of de olie renderend is voor Belgisch-Congo, is te omvangrijk om totaal opgelost te worden. Daarom werd getracht :

— door een studie over de houdbaarheid van de owala-olie dit probleem nader te belichten;
— de oorzaken van het hoog smeltpunt der vaste vetzuren na te gaan, en de gevolgen aan te geven;
— de ganse industriële verwerking der olie op kleine schaal te verrichten en het gedrag der olie hierbij te beschrijven;
— de toxiciteit der koeken na te gaan;
— de mogelijke besluiten te trekken, en de ontbrekende gegevens aan te duiden die een algemeen besluit voorbarig maken.

HOOFDSTUK II

Karakteristieken van owala-zaad en olie

In dit hoofdstuk worden behandeld :

— enkele karakteristieken omtrent het zaad, met een beoordeling van het zaad, de schil, de koeken, de as;
— karakteristieken, samenstelling, en beoordeling van de olie, de vetzuren en de glyceriden, van *P. macrophylla* en *P. eetveldeana*.

(1) *Oléagineux* Aug. 1955, p. 623

Pentaclethra macrophylla

A. *Het Zaad* (schil niet inbegrepen)
— afmetingen 1 × 4 × 6,5 (cm)
— gewicht : 12 à 19 g
— verhouding omhulsel/kern (gew.)
omhulsel : 20,4 %
kern : 79,6 %
— vochtgehalte volgens :
schrijver DENIS, st. 292 uit B.C. : 5,16 %
schrijver DENIS, st. 346 uit B.C. : 5,29 %
schrijver MARGAILLAN, s . uit Gaboen : 8,5 %
— Etherextract volgens :
schrijver DENIS, st. 292 uit B.C. : 44,52 %
schrijver DENIS, st. 346 uit B.C. : 45,09 %
schrijver MARGAILLAN, st. uit Gaboen : 44,8 %
schrijver HECKEL : 45,18 %

Pentaclethra eetveldeana

A. *Het Zaad* (schil niet inbegrepen)
— afmetingen : 0,8 × 2 × 3 (cm)
— gewicht : 0,90 à 4,60 g
— verhouding omhulsel/kern (gew.)
omhulsel : 14 %
kern : 86 %
— vochtgehalte volgens :
schrijver DENIS, st. 292 uit B.C. : 3,62 %
— etherextract volgens :
schrijver DENIS : 50,32 %

Bespreking.

a) De pit van *P. macrophylla* en *P. eetveldeana* bevat veel olie : het etherextract is respectievelijk 45 % en 50 %. Dit procent is hoog en mag vergeleken worden met dat van aardnoten (50 %) en oliepalmvruchten (50 %).

b) De schil is van weinig waarde.

c) De koeken hebben een hoge voedende waarde, maar bevatten naar het schijnt een alkaloïde nl. paucine (Merck's Bericht. über das Jahr 1894). Formeel is deze toxiciteit nog niet vastgesteld, zodat een onderzoek in deze zin nodig blijkt.

d) De as bevat veel stikstof, kalium, calcium en fosfaten, en zou dus als meststof zeer welkom zijn in Belgisch-Congo.

B. **De olie**

I. *Gegevens*

Pentaclethra eetveldeana

schrijver	DENIS	HILDITCH
manier waarop de olie gewonnen werd	etherextract	—
densiteit 20°C	0,9173	—
refractie-index 21°C	1,4665	—
40°C	—	1,4570
visc. Engler aan 50°C	3,2	—
aan 100°C	1,6	—
zuurtegraad (oleïne)	0,5	0,8
verzepingsindex	189,3	—
joodindex	74,5	75,2
acetylindex	11,35	—
onverzeepbaar %	0,47	0,8
verzepingsindex der geacetyleerde olie	198,8	—
glycerine : berekend	10,29 %	—
gevonden	10,04 %	—
Hehner-index	93,8 %	—

Pentaclethra macrophylla

schrijver	Margaillan		Denis	Hilditch		Staal I
manier waarop de olie gewonnen werd	pers	extr.	extr.	pers	extr.	pers
densiteit 20°C	—	—	—	—	—	0,9160
37°C	—	—	0,9136	—	—	—
40°C	0,902	—	—	—	—	—
refractie-index 23°C	—	—	1,4694	—	—	1,4694
40°C	1,4682	—	—	1,4675	—	1,4636
id.	—	—	—	—	1,4657	—
zuurtegraad (oleïne)	3,7	—	2,8	4,2	4,8	9,1
verzepingsindex	181	178	195,4	—	—	—
joodindex	98,9	97,5	101,6	113	103	102
acetylindex	—	—	13,7	—	—	—
onverzeepbaar %	—	—	0,31	1,0	0,5	—
hars	0,5	1,9	—	—	—	—
Hehner-index	—	—	95,9	—	—	—

C. **De vetzuren en de glyceriden**

I Karakteristieken :

schrijver	Margaillan	Denis	Denis	Staal I
soort	*P. macr.*	*P. macr.*	*P. eetv.*	*P. macr.*
titer	54°	52,2°	47,5°	53,5°
refractie-index 55°C	—	1,4540	1,4460	
60°C	—	1,4470	1,4437	
65°C	—	1,4468	1,4436	
verzepingsindex	—	199,8	94,2	—
neutralisatie-index	—	194,8	191,9	—
verzepingsindex der geacetyleerde vetzuren	—	216,4	203,8	—
acetylindex	—	15,5	14,5	—
joodindex	—	102,5	77	98
vloeibare vetzuren				
percent	71,6	66,3	72,6	30
joodindex	—	118,1	99,8	151
vaste vetzuren				
percent	20,1	33,77	27,4	66,5
joodindex	—	5,5	1,6	56
smeltpunt	—	70°C	66°C	—

Samenstelling der vetzuren

Hilditch onderzocht de vetzuren als volgt : hij scheidde ze door gefractioneerde kristallisatie, eerst uit aceton bij —55°C, dan uit ether bij —30°C, in drie groepen die respectievelijk concentraten waren van linolinzuur, oliezuur en de verzadigde vetzuren Iedere groep vetzuren werd spectrofotometrisch onderzocht om het gehalte linolinzuur en linoleenzuur — dit laatste werd niet gevonden — te bepalen. De drie groepen werden dan veresterd en onderworpen aan een fractionele distillatie onder vacuum, waarna de joodindexen en equivalenten der fracties werden bepaald.

Samenstelling der vetzuren volgens HILDITCH (% gewicht)

Zuur	*P. macrophylla*		*P. eetveldeana*
	Zaden	*Handelsolie*	*Zaden*
palmitine	5,2	4,0	3,7
stearine	4,3	2,1	4,8
arachine	2,6	3,8	5,4
behenine	5,8	5,9	13,9
lignocerine	13,1	11,0	2,8
olie	20,3	18,7	53,3
linol	48,7	54,5	16,6

Samenstelling der glyceriden (% mol.)

HILDITCH scheidde de drie vetsoorten door herhaalde kristallisatie uit de oplossingen in aceton vanaf -40°C tot 0°C en kamertemperatuur. Aldus werden de vetten verdeeld in 4 à 6 groepen, welke verzeept werden : de vetzuren werden dan bepaald door de hoger beschreven methode.

	P. macrophylla		*P. eetveldeana*
	Zaden	*Handelsolie*	*Zaden*
I. 1 × verzadigd .	11,4	8,2	9,1
2 × verzadigd .	68,1	55,8	67,9
3 × verzadigd .	20,5	36,0	23,0
II. geen olie	54,3	42,2	—
1 × olie	45,7	57,8	41,0
2 × olie	—	—	56,3
3 × olie	—	—	3,6
III. geen linol	—	—	49,6
1 × linol	52,6	33,9	50,4
2 × linol	45,6	62,2	—
3 × linol	1,8	3,9	—

Waarschijnlijke samenstelling der glyceriden (% mol.)

2 × verz.—1 oliezuur	—	—	9,1
2 × verz.— linolzuur	11,4	8,2	—
verz.—2 oliezuur ...	—	—	36,9
verz.—olie — linolzuur	41,2	25,7	31,0
verz.—2 linolzuur ..	26,9	30,1	—
3 linolzuur	—	—	3,6
2 olie-linolzuur	—	—	19,4
olie—2 linolzuur	18,7	32,1	—
3 linolzuur	1,8	3,9	—

II. *Bespreking*

De vaste vetzuren blijken samengesteld te zijn uit een mengsel van palmitine-, stearine-, arachide-, behenine-, en lignocerinezuur van ongeveer zelfde orde van grootte (3 à 5 %); in *P. macrophylla* is het

gehalte lignocerinezuur echter groter (± 12 %), terwijl bij *P. eetveldeana* meer beheninezuur (± 14) aanwezig is.

De vloeibare vetzuren bestaan uit oliezuur en linolinzuur; voor *P. macrophylla* respectievelijk 20 % en 50 %, voor *P. eetveldeana* daarentegen respectievelijk 50 % en 20 %. Deze omkering in de hoeveelheden oliezuur en linolinzuur legt het verschil van de joodindex uit tussen beide soorten.

De glyceridestructuur der pentaclethravetten geven aan HILDITCH de gelegenheid zijn theorie over de « gelijke » verdeling der vetzuren in de glyceriden te bevestigen : bijv. voor *P. macrophylla* met 50 % linolinzuur bevat iedere glyceride ten minste één linolinradikaal, en voor *P. eetveldeana* ten minste één oliezuurradikaal.

De twee vetten in hun geheel genomen, mag men zeggen, dat het vet van *P. macrophylla* te beschouwen is als een half-drogende olie, terwijl het vet van *P. eetveldeana* eerder een niet-drogende olie is.

Hierbij aansluitend kan de vraag gesteld worden of, en in hoever deze oliën te vergelijken zijn met aardnoot-olie, waarvoor ze dikwijls als vervangmiddel wordt gebruikt :

Vergelijking der samenstelling van owala-olie en aardnoot-olie

Vetzuur (verz.)	P. macrophylla	P. eetveldeana	Aardnoot (1)
C_{16} % gew.	5,2	3,7	8,3
C_{18} % gew.	4,3	4,3	3,1
C_{20} % gew.	2,6	5,4	2,4
C_{22} % gew.	5,8	13,9	3,1
C_{24} % gew.	13,1	2,8	1,1
Vetzuur (onverz.)			
oliezuur	20,3	53,3	56,0
linolinzuur	48,7	16,6	26,0

BIBLIOGRAPHIE

HECKEL Ed. — *Recherches sur les graines grasses nouvelles ou peu connues des colonies françaises : Beurre d'Owala.* Ann. Inst. Col. Marseille, Vol. IV, p. 183, (1897)

DURAND Th. en H. — *Sulloge Florae Congolanae*, p. 182 (1909)

DE WILDEMAN — *Compagnie du Kasai*, Bruxelles, A. Lesigne, pp. 209 en 297 (1910)

DE WILDEMAN — *Etude sur la Flore des districts des Bangala et de l'Ubangi* (C.B.) Bruxelles, Misch, p. 146 (1911)

(1) naar HILDITCH.
Uit deze vergelijking blijkt dat er inderdaad een betrekkelijk goede overeenkomst bestaat, vooral bij *P. eetveldeana*-olie. Men kan zich afvragen of door een gedeeltelijke harding, welke een deel linolinzuur in oliezuur zou doen overgaan de samenstelling van de vetzuren van *P. macrophylla* niet meer zou doen gelijken op deze van aardnoten. Deze gedeeltelijke harding zou de houdbaarheid ten andere zeer ten goede komen, en wordt bij vele oliën met dit doel ook toegepast

Bul. Jard. Bot. Brux. IV, p. 87 (1914)

Chevalier — *Les bois du Gabon* (1916).

de Briey — *Mission du comte* de Briey *au Mayumbe* (1920)

Le Cointe P. — *L'Amazonie brésilienne* (Tome 1, Challamel, Paris, 1922, p. 490)

Jumelle H. — *Le Pracachy*, Pentaclethra *brésilien* (1925)

De Wildeman — *Plantae Bequarianae*, 111, p. 90 (1925)

Choux M. P. — *Etude microscopique de la graine et du tourteau du* Pentaclethra filamentosa. Ann. Mus. Col. Marseille, 4. (3) 29-36 (1926)

Margaillan M. L. — *Etude chimique des graines et des huiles de Pracachy et d'Owala.* Ann. Mus. Col. Marseille, 4, (3) 23-28 (1926)

Les forêts Congolaises, p. 183 (1926)

Heim de Balsac F. — *Etude chimique du beurre d'Owala.* Bulletin de l'Agence Générale des colonies, n° 222, p. 422 et n° 223, p. 609 (1927)

Baudon M. A. — *Plantes oléagineuses de l'Afrique Equatoriale.* Ann. Mus. Col. Marseille, 7 (1) (1928)

Denis P. — *Contribution à l'étude des* Pentaclethra. *Première communication. Le* P. macrophylla Benth. Bull. Inst. Roy. Col. Belge; 1932, 3, 639 (1932)

Denis P. — Id. *Deuxième communication: Le* P. eetveldeana Benth. Ibid. 1933, 4, 195 (1933)

Adriaens L. — *Les Oléagineux du Congo Belge.* Bull. Agric. Congo Belge, XXXIV 1-2, p. 83 (1943)

Hilditch T. P. e.a. — *The component acids and glycerids of* Pentaclethra *(Leguminosae) and* Lophira *(Ochnacaeae) seed fats.* 11 Sci. Food and Agric. 11, 3, p. 142-8 (1951)

HOUDBAARHEID DER OWALA-OLIE

Het voorkomen van vetbederf is van overwegend belang tijdens de industriële verwerking; daarom wordt dit vraagstuk afzonderlijk behandeld. De houdbaarheid der owala-olie wordt onderzocht met aardnoot-olie als vergelijkingsnorm.

I. De « atmosferische oxydatie » en haar beoordeling

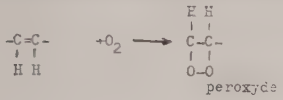
Vetbederf in de breedste betekenis van het woord is het ontstaan van ongewenste smaken en reuken in het vet tijdens het verwerken en stokeren. Verschillende oorzaken kunnen hiervoor verantwoordelijk zijn :

— absorptie van reuken door het vet : fysicochemisch;
— werking van microörganismen : enzymatisch;
— werking van enzymen in de weefsels : enzymatisch; bijv. de « ketonische ranzigheid » voornamelijk door oxydatie der koolstofatomen der verzadigde vetzuren tot ethylmethylketonen door peroxydasen;
— atmosferische oxydatie : zuiver chemisch;
— de reversie, t.t.z. de terugkeer van ongewenste eigenschappen na raffinage, wordt later behandeld;
— de laatste oorzaak, oxydatie van de vetzuren door zuurstof uit de lucht, is de belangrijkste.

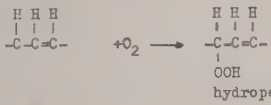
Oxydatie door luchtzuurstof

Deze oxydatie is een verschijnsel waarbij slechts een zeer klein gedeelte van het vet tussenkomt. De eerste stap in de oxydatie van een vet is het vastleggen van zuurstof op de dubbele bindingen : twee mogelijkheden doen zich voor :

1) ofwel wordt de dubbele binding zelf aangetast als volgt :



2) ofwel wordt de zuurstof vastgelegd op de koolstof in de nabijheid van de dubbele binding :



Deze peroxyden en hydroperoxyden zijn zeer reactieve overgangsprodukten. Zij kunnen I uit KI vrijmaken in geconcentreerd azijnzuur. Aldus werd de peroxyde-index bepaald; dit is de hoeveelheid reactieve zuurstof uitgedrukt in milliaequivalent, of de hoeveelheid peroxyden uitgedrukt in millimol per 1000 g vet.

De plaats van de dubbele bindingen heeft een grote invloed op de snelheid der oxydatie en de reactiviteit der peroxyden : zijn er 2 of meer dubbele bindingen aanwezig, dan hebben die op elkaar een activerende invloed.

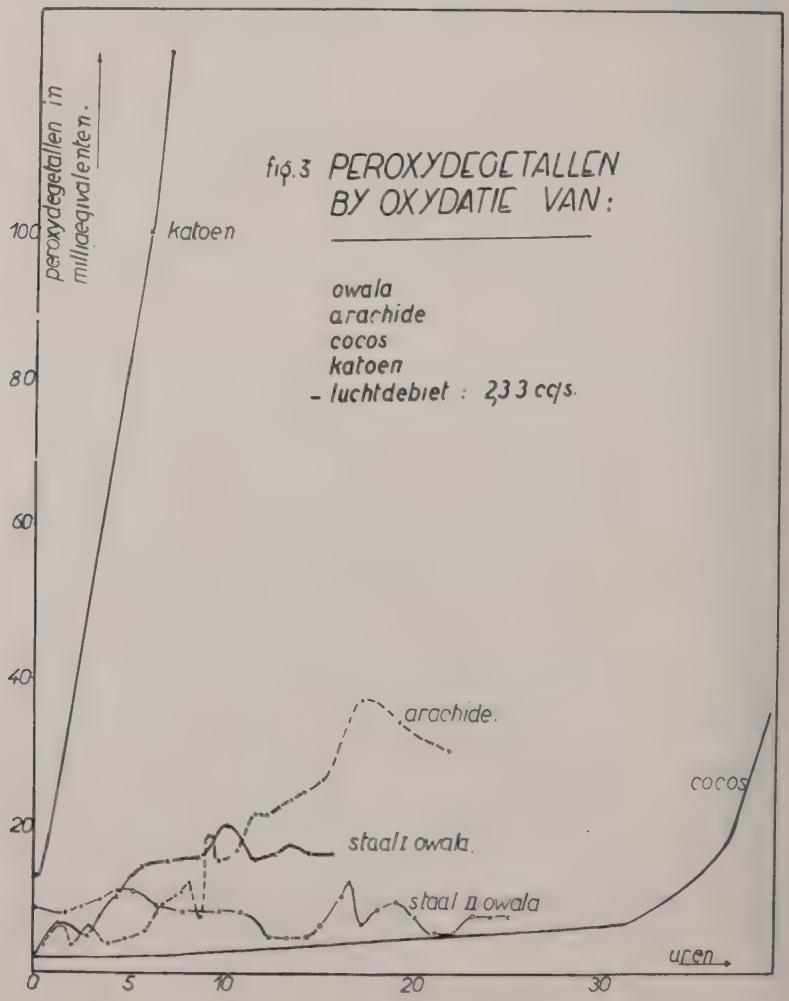
Ethyllinolaat bijv., met twee dubbele bindingen absorbeert de zuurstof 12 maal zo snel als ethyloleaat met één enkele dubbele binding; elke dubbele binding meer verdubbelt nog eens de snelheid. De onderlinge invloed wordt maximaal bij geconjugeerde binding; zo zal elaeostearinezuur sneller oxyderen dan linolzuur. Het verder verloop der oxydatie is een zeer ingewikkeld verschijnsel, gekenmerkt door het afsplitsen van vluchtige verbindingen en, in een verder stadium, toenemende viscositeit als gevolg van polymerisatie.

De scherpe onaangename reuk van ranzig vet is te wijten aan het ontstaan van aldehyden van middelmatig moleculair gewicht nl. heptaldehyde en nonaldehyde. Ze worden gevormd bij het doorbreken van de vetzuurketen bij de oorspronkelijke dubbele binding. In tegenstelling met de peroxyden, waarbij de meer onverzadigde vetzuren tussen komen, wordt de typische ranzige reuk, in hoofdzaak, zo niet uitsluitend, veroorzaakt door oliezuur. Een vet dat veel oliezuur bevat en weinig linolzuur zal zijn peroxyde-index slechts traag zien toenemen, doch daarentegen een snel en scherp afgelijnd optreden van de ranzige reuk vertonen. Een vet met laag oliezuurgehalte en hoog gehalte aan meer onverzadigde vetzuren, zal snel in peroxyde-index toenemen, maar meer geleidelijk reukstoffen afgeven, die enigszins verschillen met de « typische » ranzige ruek.

Beoordelen van ranzigheid en houdbaarheid.

Buiten het waarnemen van de reuk kan men de ranzigheid van een vet beoordelen door de SCHIFFtest — een kwalitatieve test voor aldehyden — , en door de KREIStest, min of meer kwantitatief voor een speciaal soort stoffen, de acetaten van epihydrinaldehyde.

Wil men de houdbaarheid van een vet beoordelen, t.t.z. haar weerstand tegen oxydatie met luchtzuurstof, dan zal men het verloop der oxydatie versnellen. De tegenwoordig meest gebruikelijke is de zogenaamde « SWIFT STABILITY TEST » waarbij de olie nabij 100°C op constante temperatuur wordt gehouden en men een constant debiet — 2,33 ml/s — lucht laat doorborrelen .Terwijl de oxydatie vooruitschrijdt neemt men de peroxyde-index en zet deze uit tegen de tijd op een diagram. Fig. 3 toont een typische kurve voor verschillende vetten, nl. van katoen-, aardnoot- en cocosolie.



Katoenolie heeft een geringe, aardnoot-olie een gemiddelde en cocos-olie een uiterst goede houdbaarheid (1).

Aan deze kurven zijn meestal twee fazen duidelijk te onderscheiden : tijdens de eerste faze, de zogenaamde inductieperiode, verloopt de oxydatie eerder traag, waarna gedurende de tweede faze de peroxyde-index plots stijgt. Het punt waarbij het vet ranzig begint te ruiken komt meestal overeen met het begin van de tweede faze.

Opnieuw kan hier onderscheid gemaakt worden wat betreft het gedrag van de vetten met hoog oliezuurgehalte en deze met hoog gehalte aan meer onverzadigde vetzuren. Het eerste type, bijv. cocosolie behoudt gedurende de inductieperiode een lage peroxyde-index en heeft een scherpe overgang tot de tweede periode, terwijl voor het tweede type, bijv. aardnoot-olie het tegendeel geldt.

De inductieperiode is dus een rationele norm voor de houdbaarheid van een vet. Zij is te wijten aan inhibitoren, antioxydanten genaamd, welke in het vet op natuurlijke wijze in zeer geringe concentraties aanwezig zijn. Tocopherolen zijn de meest voorkomende natuurlijke antioxydanten. Over het mechanisme van hun werking is zeer weinig bekend. Sommige metalen, zoals Cu, werken daarentegen als proöxydanten en zijn reeds werkzaam bij een concentratie van 0,000.01 %.

De laatste tijd is men er zich van bewust, dat het verloop der peroxydekurven alleen niet voldoende is om de houdbaarheid van een olie te bepalen, bijzonder als men iets meer wil weten over het intieme mechanisme waarmee de oxydatie plaats vindt. Men bedient zich dan van bijkomende bepalingen tijdens de oxydatie, nl. viscositeit refractie-index, en in het bizonder de absorptiekurven in het ultraviolette gebied.

II. **Gegevens**

I. *De « Swift Stability Test »*

A. De « Swift Test » werd uitgevoerd op staal I, staal II en aardnoot-olie als vergelijkingsnorm, (Fig. 3.)

Staal I is een olie, in Belgisch-Congo door persing bekomen, en twee jaar oud.

Staal II is een verse olie bekomen met een laboratoriumpers.

Bij de aanvang der oxydatie is de peroxydewaarde van owala-olie hoger dan deze van aardnoot-olie : na ongeveer 10 h echter, daalt de peroxydewaarde van de owala-olie, terwijl deze van aardnoot-olie blijft stijgen.

De peroxyde-index werd meestal zeer snel opeenvolgendg emeten om een nauwkeurige kurve te bekomen en aldus een betere indruk te geven van het intiem mechanisme der oxydatie der olie, dan het

[1]) De kurven van katoen en cocos-olie zijn overgenomen uit : A Stability Accelerated Test Using the Peroxide Value as An Index (Bibl.)

met de meeste gepubliceerde kurven het geval is : deze laatste geven inderdaad slechts kurven gebaseerd op metingen elke twee of drie uren genomen. Hierdoor kan men de schommelingen der peroxydewaarde weergeven welke van belang zijn voor het beoordelen van het verloop der oxydatie. Volgende bijkomende verschijnselen werden waargenomen tijdens de loop van de oxydatie :

1) De eerste 10 h : de owala-olie verbleekt
de aardnoot-olie verbleekt
2) Na de eerste 10 h : de owala-olie verdonkert
de aardnoot-olie verdonkert niet

De viscositeit neemt plots toe, als gevolg van een polymerisatie. Er ontwikkelen zich zeer slechte smaken in de owala-olie. Dat de peroxydewaarden van owala-olie na 10 h lager worden dan aardnootolie, moet dus niet toegeschreven worden aan betere houdbaarheid, maar wel aan het verdere verloop van de oxydatie, waarbij de peroxyden ontbonden worden.

Er werd geen plotse en typische ranzige smaak waargenomen, wel echter een geleidelijke toename van smaken, welke niet « typisch » kunnen genoemd worden.

De kurven van staal I en staal II hebben een waarneembare overeenkomst : de kurve van staal I heeft echter een neiging om te dalen, waaruit kan besloten worden, dat de thermische ontbinding der peroxyden hier sneller is.

De « Swift Test » werd beëindigd wanneer duidelijke tekenen van polymerisatie zichtbaar werden, waarna het meten van de peroxydewaarden geen belang meer heeft voor het boordelen van de houdbaarheid van de olie.

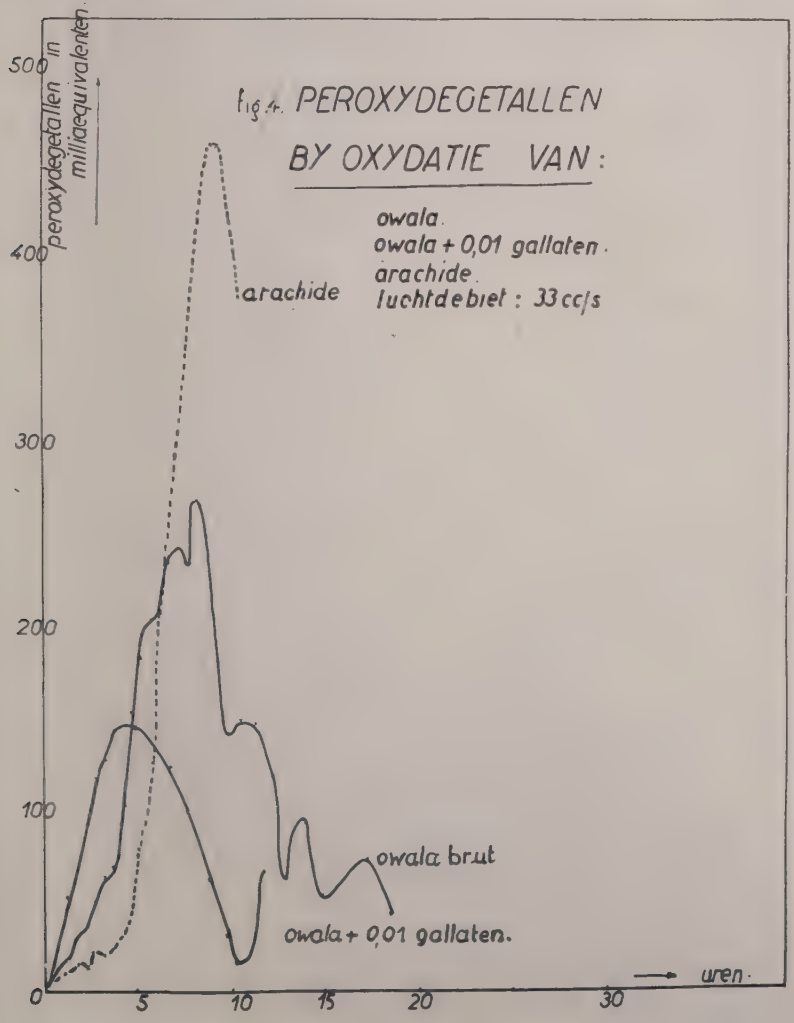
B. Daar bij een luchttoevoer van 2,33 ml/s zoals beschreven is in de « Swift Stability Test » in het geval van de owala-olie na een zekere tijd de peroxyden blijkbaar vlugger ontbonden worden dan zij ontstaan, werd de luchttoevoer verhoogd tot 33 ml/s : het is immers te verwachten dat hierdoor de vorming der peroxyden beter kan aangetoond worden, vermits haar ontbinding niet rechtstreeks afhankelijk is van de concentratie zuurstof. De bekomen resultaten (Fig. 4) bevestigen zulks, en zijn veel gemakkelijker te interpreteren dan de peroxydevorming met klein luchtdebiet.

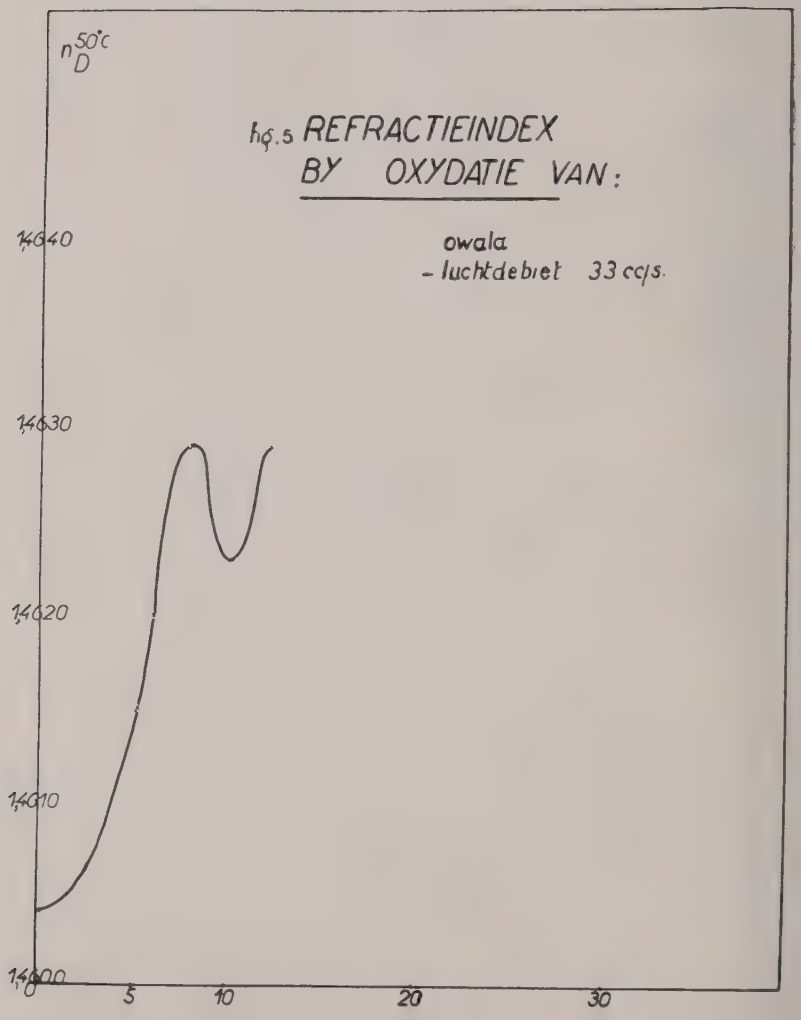
Er ontstaan nu uitgesproken maxima, doch de vergelijking tussen de allures der kurven van owala-olie en aardnoot-olie gaan steeds op; de peroxyden worden sneller gevormd bij owala-olie en worden sneller afgebroken dan bij aardnoot-olie.

De inductieperiode van owala-olie is klein t.o.v. deze van aardnoot-olie, wat duidelijk het verschil in houdbaarheid van beiden aantoont. Ook vertonen de kurven van owala-olie gedurende de polymerisatie vele maxima en minima welke wijzen op de grote intensiteit der oxydatie.

Ten slotte weze nog opgemerkt dat de inductieperioden van aardnoot-olie zowel bij trage als bij intense luchttoevoer twee kleine opeenvolgende maxima vertonen van gelijke grootte; dit pleit enerzijds voor de gevoeligheid en reproduceerbaarheid van de kurven, en belicht anderzijds het mechanisme van de oxydatie; het wijst op een dubbel ontstaan en verdwijnen van reactieve zuurstof op dezelfde molecule, vermits beide maxima even hoog zijn.

C. In de hoop de inductieperiode van owala-olie te zien toenemen werd een proef gedaan van oxydatie, met luchttoevoer van 33 ml/s na menging van 0,01 % gallaten; fig. 4 toont het onverwacht verloop der kurve. De inductieperiode wordt eerder verkort in plaats van verlengd, terwijl het verder verloop der kurve totaal verschilt.




$n_D^{50°c}$
fig. 5 REFRACTIEINDEX
BY OXYDATIE VAN:
owala
- luchtdebiet 33 cc/s.
1,4640
1,4630
1,4620
1,4610
1,4600
0
5
10
20
30

II. *Viscositeit*

Met een « Hoppler » viscosimeter werd de intensiteit bepaald aan 60°C der owala-olie vóór en na oxydatie :

Viscositeit bij 60°C (in centipoisen).

Staal I.

Brut			21,4	centipoise
Geoxydeerd				
— luchtdebiet :	2,33 ml/s gedurende	1 h	2350	centipoise
— luchtdebiet :	33 ml/s gedurende	17 h	3218	»
Staal I (+ 0,01 % gallaten)				
— luchtdebiet : 33 ml/s			72	»

III. *Refractie-index*

Tijdens de oxydatie van staal I met grote luchttoevoer (33 ml/s) werden drie stalen genomen, en de refractie-indexen bepaald. Fig. 5 toont het verloop van de refractie-index tijdens de oxydatie. De refractie-index stijgt voortdurend, en vertoont een maximum, dat overeenkomt met het maximum der peroxydevorming; het stijgen der refractie-indexen toont aan dat er tijdens de oxydatie dubbele bindingen worden gevormd. Het is mogelijk dat deze dubbele bindingen geconjugeerd zijn, wat enigszins kan afgeleid worden uit de reactiviteit der oxydatie.

Om aan te tonen in welke orde van grootte de hoeveelheid geoxydeerde vetzuren zich bevindt moge deze berekening nuttig zijn : in de veronderstelling dat een hoeveelheid geconjugeerd linolzuur één dubbele en geconjugeerde binding aanwerft, waardoor het elaeo–stearine ontstaat is deze volgens de formule [1].

Aangroei in % E = 1600 ($N50^{o}$ C — $n50^{o}$ C)

Aangroei in % E = 1600 (1,4628 — 1,4604) = ± 4 %.

IV. *Spectrofotometrisch onderzoek*

Om het verloop der oxydatie beter te kunnen interpreteren blijkt het noodzakelijk de U.V. absorptiespectra tussen golflengten 220 mμ en 320 mμ te meten; Fig. 6 en 7 toont de absorptiespectra aan van volgende stalen herleid tot conc. 1 %.

I A : Geraffineerde aardnoot-olie (PV = 3) [2].

II A : Geoxydeerde aardnoot-olie, gedurende 22 h. (PV = 30, debiet 2,33 ml/s.)

I O : Staal II : owala-olie geraffineerd (PV = 0,75).

II O : Staal II : owala-olie brut (PV = 3).

III.O : Staal I owala-olie brut (PV = 9).

IV.O : Staal I : owala-olie geoxydeerd gedurende 6 h (Luchtdebiet : 33 ml/s, PV = 100).

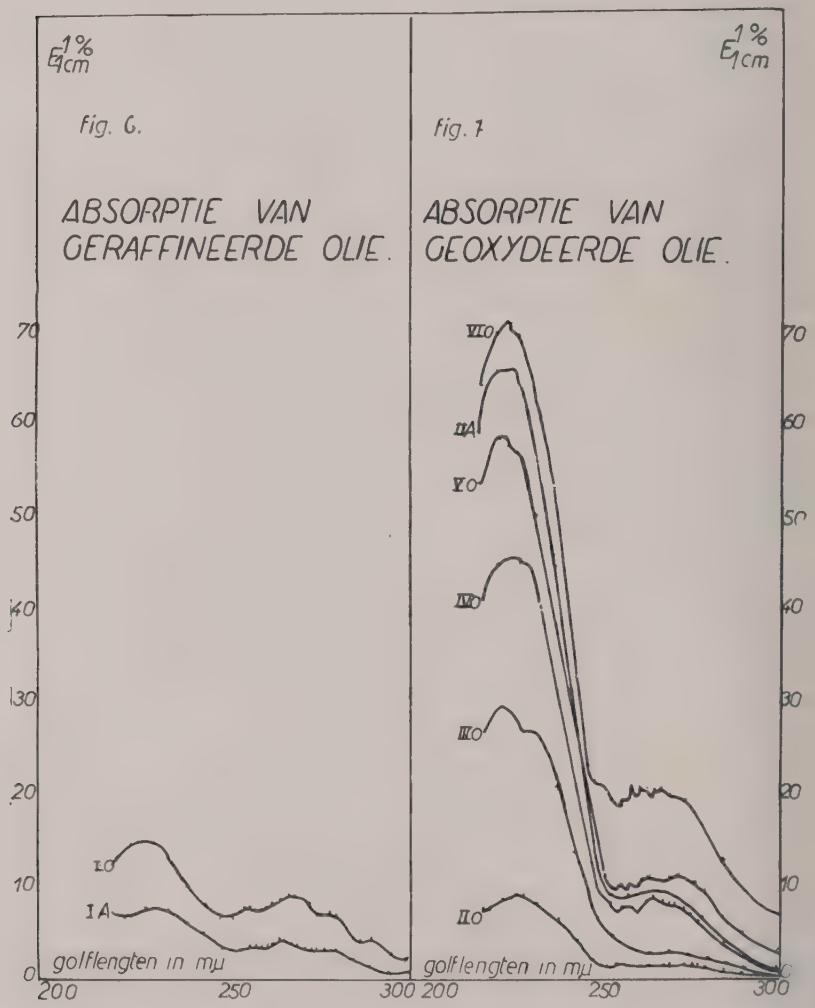
---

[1] Analyses et Classifications Commerciales des Huiles végétales congolaises, p. 64

[2] PV = peroxyde value = peroxyde–index

V. O : Staal I owala-olie geoxydeerd gedurende 17 h (PV = 16, luchtdebiet : 2, 33 ml/s.)

VI. O : Staal I owala-olie geoxydeerd gedurende 17 h (PV = ± 30, luchtdebiet : 33 ml/s).



In het gebied der golflengten tussen 220 mμ en 320 mμ kan het spectrum twee karakteristieke maxima vertonen nl. bij 232 mμ en 268 mμ maxima respectievelijk te wijten aan dieen-, trieen-, en tetraeenbindingen. Bij oxydatie van elk dezer bindingen worden, hetzij door vorming van ketonen na ontbinding der peroxyden, hetzij door vorming van een supplementaire onverzadigde binding, de maxima met grotere golflengte verhoogd. De peroxyden verhogen daarbij nog

de maxima bij 232 mμ zodat al deze maxima te beschouwen zijn als de resultante van de absorptie van verschillende stoffen.

I. *De maxima aan 232* mμ *:* zijn de sommen der absorptie teweeggebracht door linolzuur, de oxydatieprodukten van oliezuur en de peroxyden.

Door raffineren worden de peroxyden vernietigd, zodat men zich een goed beeld kan vormen van de oxydatieprodukten van oliezuur met de maxima aan 232 mμ van geraffineerde olie.

II. *De maxima aan 268* mμ *:* begeleid door twee bijkomende maxima aan 258 mμ en 278 mμ, zijn te wijten aan de absorptie door aanwezigheid van linoleenzuur en oxydatieprodukten van linolzuur.

III. *Maxima aan andere golflengten :* zijn te wijten aan oxydatieprodukten van onbekende samenstelling.

De uitslagen der absorptiekurven zijn belangrijker dan de kurven der peroxyde-indexen, omdat zij niet alleen het peroxydegetal van de olie aanduiden, maar tevens toelaten zich een idee te vormen, van de hoeveelheid en de aard der geoxydeerde stoffen. Hoewel door de raffinage de peroxyden ontbonden worden, en een hoeveelheid niet-glyceriden uit de olie verwijderd worden, toch blijven een aantal geoxydeerde verbindingen na de raffinage in de olie achter : deze stoffen zijn van het grootste belang voor de latere houdbaarheid van de olie, omdat zij reactief blijven en aanleiding geven tot veranderingen van smaak, kleur, en dergelijke van de geraffineerde olie.

De gangbare beoordeling van de kwaliteit van het eindprodukt zoals smaak, geur, peroxyde-index zijn niet van aard om hogergenoemde stoffen aan te tonen. De geraffineerde owala-olie heeft een goede smaak en reuk en een zeer laag peroxydegetal (0,075), maar haar absorptiemaxima bij 232 mμ en 268 mμ reveleren meer geoxydeerde verbindingen dan aardnoot-olie.

Ook moet de nadruk gelegd worden op de noodzaak bij de raffinering te vertrekken van een vers gewonnen olie. De oxydatieprodukten met absorptie in golflengten 232 μ en 268 μ zullen bij owala-olie door raffineren niet ontnomen worden.

III. **Bespreking**

Men kan zich afvragen of hier geen kwantitatieve vergelijking mogelijk is; de peroxyde-indexen, refractie-indexen en zeker de absorptiemaxima zijn te herleiden tot equaties waar dezelfde termen in voorkomen. Sommige onderzoekers (zoals WOLFF, LUNDBERG, SWAIN e.a.) bepalen aldus de oxydatieprodukten van zuivere stoffen. Bij een complex mengsel als owala-olie is dit echter zeer moeilijk, zo niet onmogelijk.

De absorptiekurven van staal I vertonen enkele bijkomende maxima op golflengte 253 mμ en 264 mμ, en laten aldus de aanwezigheid van verschillende oxydatieprodukten van onbekende samenstellingvermoeden. Het is interessant deze reeks oxydatieprodukten in

verband te brengen met de schommelingen der peroxyde-indexen welke tijdens de intense oxydatie van dit staal bekomen zijn. In deze peroxydekurven worden 3 à 4 maxima waargenomen; het is mogelijk dat deze maxima, teweeggebracht door het snelle vormen en ontbinden van reactieve zuurstof aanleiding gegeven hebben tot oxydatieprodukten van verschillende samenstelling. In dit geval zou men hier een kettingreactie kunnen vermoeden, waarbij door oxydatie, na vorming en ontbinding, de reactieve zuurstof zich op dezelfde molecule verplaatst. Het is insgelijks mogelijk, dat de snelheid van deze kettingreactie de grondoorzaak is van de geringe houdbaarheid van de owala-olie. Een grondiger spectrofotometrisch onderzoek in deze richting zou noodzakelijk zijn om dit vermoeden te bevestigen. Uit de cynetica is bekend dat het verloop van zulk een kettingreactie kan beïnvloed worden door activatoren en inhibitoren. Het is van belang te weten wat de oorzaak is van de geringe houdbaarheid van de owala-olie, of deze te wijten is aan de aanwezigheid van een aktivator, of de afwezigheid van een inhibitor. Deze studie is echter zeer moeilijk, en tot nu toe werd meestal de houdbaarheid van een olie verbeterd op empirische wijze; de invloed van verschillende antioxydanten in verschillende concentraties op de houdbaarheid wordt bij middel van de « Swift Test » of een aanverwante test onderzocht.

Voor de owala-olie is op dat gebied geen enkel onderzoek bekend; daarom werd bij wijze van proef de invloed van 0.01 % gallaten nagegaan, wat eerder negatieve resultaten gaf. Het is wel mogelijk dat een andere concentratie van gallaten of een ander antioxydant betere uitslagen had gegeven.

Het mengen der owala-olie met andere, bijv. aardnoot-olie, kan ten goede komen aan de houdbaarheid, omdat de aardnoot-olie veel tocopherolen bevat, alsook andere natuurlijke antioxydanten. Er zijn tevens nog andere redenen om deze methode toe te passen: het is niet wenselijk de owala-olie als dusdanig op de markt te brengen, zolang men bij gebrek aan een aangepaste techniek en ervaring de constante hoedanigheden van dit produkt niet kan waarborgen.

Ten slotte moet het belang aangetoond worden dat een lichte harding, welke het raffineren voorafgaat, kan hebben voor de houdbaarheid van de owala-olie : hierdoor worden juist deze verbindingen gehydrogeneerd welke anders eerst aangetast worden door luchtzuurstof, nl. de geconjugeerde linolzuren. Aldus zou de houdbaarheid der owala-olie merkelijk verbeterd worden, of althans een ander uitzicht vertonen.

BIBLIOGRAFIE

Bepalingsmethodes.

Analyses et Classifications Commerciales des Huiles végétales congolaises.

A. E. King, H. L. Roschen, W. H. Irwin — *An accelerated Stability Test Using the peroxide Value as An Index*. Swift and Company Laboratories, Chicago, 111. Oil and Soap (June 1933)

Over de houdbaarheid.

Dr H. Raethel — *Fettverrderf und Antioxidanten.* Fetten & Seifen (October 1955

C. E. H. Bawn — *The chemistry of High Polymers.* University of Bristol (1948)

H. Vaillant — *Etude Analitique des huiles de lin polymérisées.* Iterg (Juin 1955)

J. P. Wolff — *Etudes Spectrophotométriques du Rancissement des Huiles.* Extrait de ITERG (Juillet 1954)

W. O. Lundberg, J. R. Chipault and M. J. Hendrickson — *Observations on the Mechanism of the Autoxidation of Methyllinoleate.* J.A.L.O.C.S., p. 109-115 1949

M. L. Swain and B. C. Brice — *Formation of Traces of Conjugated Tetraenoic and Trienoic Constituents in Autoxidized Linoleic and Linoleic Acids and Vegetable Oils During Alkali-Isomerization.* J.A.O.C.S. (1949)

R. R. Allen, A. Jackson and F. A. Kummeron — *Factors Which Affect the Stability of Highly Unsaturated Fatty Acids. I. Differences in the oxidation of conjugated and nonconjugated Linoleic Acid.* J.A.O.C.S. p. 395-399 (1949)

H. T. Spannuth — *Stabilisation and Antioxydants.* J.A.O.C.S., p. 618-622(1949)

Robert T., O'Connor, E. T. Field e. a. — *The Influence of Processing on the Spectral Properties of Vegetable Oils.* J. A. O.C.S., p. 711-718 (1949)

R. T. O'Connor, D. C. Heinzelman e.a. — *A Method for the Determination of Linoleic Acid and Conjugated Dienoic Acids in Materials containing Eleostearic Acids.* J.A.O.C.S., p. 182-186 (May 1953)

H. J. Lips, A. L. Promislon, e.a. — *Characteristics of Deodorized-Polymerized Oils.* J.A.O.C.S., p. 213-216 (May 1953)

Earl. G. Hammond e.a. — *The Alkali Isomerisation of a Methyl Decosahexaeneate and the Spectral Properties of Conjugated Fatty Acids.* J.A.O.C.S., p. 433-438 (November 1953)

Autoxydation des Huiles siccatives. Fev. Oléagineux p. 88.

R. N. Moore, W. C. Brickfoot — *A Comparative Evaluation of Several antioxydants in edible fats.* J.A.O.C.S. (1952)

INDUSTRIELE VERWERKING

In dit artikel wordt de vraag gesteld volgens welk schema de verwerking van de *Pentaclethra*-zaden best geschiedt om een volwaardig produkt te bekomen.

De bijzonderste en algemeen gangbare bewerkingen worden afzonderlijk behandeld en toegelicht met de proeven van verwerking op kleine schaal in het laboratorium. Daarna worden enkele problemen afzonderlijk naar voren gebracht die een invloed zullen uitoefenen op het algemeen verwerkingsschema waarna getracht wordt een doeltreffend schema voor te stellen.

I. **Technologie**

1. *Mechanische Voorbehandeling*

a) *Ontbolsteren*

Oliehoudende zaden van grote afmetingen worden in het algemeen van hun oliearme schil ontdaan, vooraleer uitgeperst of geëxtraheerd te worden. Hiertoe gebruikt men hamerbrekers of maalschijven. De pogingen om de *Pentaclethra*-zaden door deze

machines van hun schil te ontdoen mislukten : de kern was gekneusd en de schil en de gebroken delen kitten samen met de vrijkomende olie. Om de kern zo weinig mogelijk te kneuzen zouden walsrollen met konische tanden beter geschikt zijn. Zij zijn gewoonlijk in een olieslagerij niet beschikbaar. Wil men een walsrol construeren voor *Pentaclethra*-zaden dan dient men rekening te houden met hun afmetingen.

De zaden zouden kunnen gebroken worden door walsrollen met regelbare afstand, die de 1 cm niet overschrijdt. Om een goed breekeffect te bekomen zouden de zaden moeten georiënteerd worden, t.t.z. de lengteas in de richting van de beweging. De praktijk zou uitwijzen of hiermee de schillen voldoende afgescheiden worden. Na het ontbolsteren worden schil en kern gescheiden door blazen of flotatie.

Men kan zich evenwel afvragen of deze in elk geval moeilijke en delicate bewerking nodig is. Inderdaad, deze bewerking heeft enkel zin wanneer de schillen het effectief uitpersen of extraheren der olie tegenwerkt, of wanneer de koeken moeten dienen voor veevoeding. Noch het een, noch het ander blijkt waar te zijn. De harde schil van *Pentaclethra* absorbeert weinig olie : de koeken zijn zoals verder zal worden aangetoond ongeschikt voor veevoeding. Zodoende is er reden om te veronderstellen dat het beter ware zowel kern als schil samen te malen en te verwerken, zodat slechts één afvalprodukt bekomen wordt dat kan dienen als brandstof of organische meststof.

b) *Malen*

Het malen van *Pentaclethra*-zaden biedt hoogst waarschijnlijk geen specifieke technische moeilijkheden.

2. *Voorverwarming*

De warmte en de stoom bevorderen het uittreden van de olie. Een hoeveelheid gemalen *Pentaclethra*-pitten wordt voorverwarmd tot ongeveer 80°C, gedurende 20', zonder stomen. Het ware misschien beter geweest ze te stomen.

3. *Persen*

a) *Discontinu persen :*

In een « carver » pers voor laboratoriumdoeleinden wordt de hogergenoemde hoeveelheid *Pentaclethra*-meel geperst bij een druk van 15.000 lbs/sq inch (1). Bij een druk van 5.000 lbs/sq inch treedt de olie te voorschijn. De druk wordt geleidelijk opgedreven tot 15.000 lbs/sq inch. Het persen verliep dus min of meer onder identische omstandigheden als deze in de industrie. Het rendement bleek echter klein; de koeken door deze persing bekomen hadden een oliegehalte van 17 %. Nochtans zijn er redenen om te geloven dat bij

(1) 15.000 lbs/sq inch 1055kg/cm²

industriële bewerkingen het rendement normaal is nl. dat de koeken slechts 6 % zouden bevatten.

De olie bij deze persing bekomen werd staal II genoemd, en had 3,44 % vrije vetzuren, en een peroxyde-index 3, wat bevredigend mag genoemd worden.

b) *Continu persen :*

Een hoeveelheid gemalen *Pentaclethra*-zaden werden continu geperst in een miniatuur schroefpers type « KOMET » (1). Het bleek echter dat dit « KOMET » procédé voor *Pentaclethra*-zaden ongeschikt is. Het persen verliep moeilijk en nog was de uittredende pulp te rijk aan olie. De industriële persen zouden misschien betere resultaten geven.

c) *Extractie met solventen :*

De extractie « soxhlet » met CCl_4 geeft een rendement van 49 %. Door solvent–extractie gaat geen olie in de koeken verloren, wat hier zijn belang heeft vermits deze niet voor veevoeding geschikt zijn.

4. *Raffineren*

Het raffineren geschiedt in drie stadia : ontzuren, bleken en stoomdestilleren.

a) *Ontzuren*

De meest gebruikte methode van ontzuren is deze bij middel van alkaliën. Het rendement van deze bewerking is afhankelijk van vele faktoren, zoals de aard, de concentratie en de hoeveelheid der logen, het roeren, de temperatuur, enz.

De hoeveelheid toe te voegen alkaliën wordt berekend naar het % vrije vetzuren; er dient een overmaat aangewend wegens de aanwezigheid van pigmenten en oppervlakteactieve stoffen; een hoeveelheid glyceriden wordt ook meegesleurd en omsloten door de neerslag, « soapstock » genoemd.

Het rendement van het ontzuren en de vastheid van de « soapstock » is in hoge mate afhankelijk van de concentratie, de hoeveelheid en de aard der alkaliën.

Twee soorten oliën met extreme vetzuurgraden werden onderzocht :

Staal I : 9,1 % vrije vetzuren, in Congo zelf geperst (2) en geëxporteerd naar België, twee jaar oud.

Staal II : 3, 44 % vrije vetzuren, dadelijk na persen in het laboratorium geraffineerd.

Werkwijze :

De te raffineren olie wordt verwarmd tot 50°C, waarna de berekende hoeveelheid loog onder roeren vermengd wordt (theoretisch

(1) « KOMET » pers. vijstype bestemd voor papaverzaad (pavot-poppyseed-Möhnöl)
(2) Bereidwillig bezorgd door de Raffinaderie J. Van Lancker, Kolo, Neder-Congo

nodige + 2 % overmaat); hierna wordt druppelsgewijze loog toegevoegd, tot er korrels soapstock waargenomen worden, en de olie alkalisch reageert op phenolphtaleïne. Dezelfde bewerking geschiedt met logen van geringe en hoge concentratie, respectievelijk 12 Bé en 20 Bé. De ontzuurde olie wordt steeds op dezelfde temperatuur gehouden en de vorming van neerslag waargenomen. De hoeveelheid soapstock wordt gefiltreerd en afgewogen. Het % vrije vetzuren der ontzuurde olie wordt bepaald.

A. *Staal I*

Concentratie loog	12 Bé.	12 Bé + 20 Bé	20 Bé.
Theoret. berekende hoeveelh. (per. 100 g olie)	25 ml	9 ml 12 Bé + 9 ml 20 Bé	14,8 ml
Hoeveelheid toegev. loog. (per 100 g olie)	26 ml NaOH	9 ml NaOH 12 Bé 12 ml sil. 20 Bé	10 ml NaOH 20 Bé 10 ml sil. 20 Bé
Overmaat	1 ml	3 ml 20 Bé	5,2 ml
Korrelvorming v.d. soapstock	geen, er diende water toeg.	goed	goed
Hoeveelheid soapstock (in % oorspronkelijk gew.) gefiltr.	50	60	70
Percent vrije verzuren na neutralisatie	0,151	0,512	0,164
Neerslagvorming v.d. soapst.	zeer goed	goed	zeer goed

B. *Staal II*

Concentratie loog	12 Bé.	20 Bé.
Theoret. berekende hoeveelh. (per 100 g olie)	9,4 ml	5,6 ml
Hoeveelheid toegev. loog. (per 100 g olie)	12 ml	6 ml
Overmaat	2,6 ml	0,4 ml
Korrelvorming v.d. soapstock	vlot	vlot
Hoeveelheid soapstock (in % oorspronkelijk gew.) gefiltr.	20	30
Percent vrije vetzuren na neutralisatie	0,146	0,209
Neerslagvorming v.d. soapst.	vlot	zeer moeilijk

Besluit :

Bij *hoge* zuurheid der olie is het rendement van het ontzuren klein. De eetbaarheid van olie in dergelijke omstandigheden geraffineerd is twijfelachtig.

Bij *lage* zuurheid is het verkieslijk met verdunde logen te werken wegens het vlot verloop, de vastheid, en de geringe omvang van de soapstock.

b) *Ontkleuren*

Werkwijze :

De ontzuurde olie wordt verwarmd tot 100°C à 110°C, vermengd met 30 % bleekaarde « filtrol » en gedurende 15' geroerd.

Besluit :

Het blekend effect blijkt gunstiger bij een ietwat hogere temperatuur, bijv. 140°C. De olie wordt voldoende ontkleurd en de smaak verbeterd, toch is een lichte nasmaak waar te nemen. Het peroxydegetal daalt lichtelijk nl. van 3 tot 2,4.

c) *Stoomdistilleren*

Staal II werd aan stoomdistillatie onderworpen na ontzuren en ontbleken.

Werkwijze :

Overhitte stoom aan 180°C wordt in de olie geblazen, en verwijderd bij middel van een vacuumpomp (10 à 20 mm Hg.) De duur der bewerking beloopt 2 h. De olie werd verhit aan 150°C à 160°C door een electrische mantel « Pilz » Heizhaube. Er werd een bijkomende bleking uitgevoerd met 1 % bleekaarde « filtrol : deze werkwijze noemt men « polieren », daar ze de olie doorschijnend maakt.

Besluit :

De stoomdistillatie der verse owala-olie geeft zeer goede resultaten. De kleur en smaak verdwijnen, geen verschijnsel van reversie werd waargenomen.

Het spectrofotometrisch onderzoek met Beckman-spectrofotometer reveleert echter toename der absorptie rond 268 mμ (zie artikel II)

5. *Winterisatie* (20°C)

Staal II werd na raffineren langzaam trapsgewijze gedurende een week, van ± 100°C tot 20°C gebracht : er vormt zich een neerslag. Langs de wand heeft de kristallijne neerslag de vorm van honigraten aangenomen.

II. **Enkele problemen die een invloed hebben op de verwerking**

1. *De Toxiciteit der koeken :*

Voortgaande op de nota van P. DENIS, volgens dewelke de owala-koeken, niettegenstaande hun hoge voedingswaarde, ongeschikt zijn voor veevoeding wegens aanwezigheid van alkaloïden, werd in het kankeriologisch Instituut van Leuven door de Heer LAMBERT (1) de toxiciteit der owala-koeken onderzocht op ratten.

Aan 10 jonge ratten, waarvan 5 mannelijke en 5 vrouwelijke in volle groeiperiode, werd niets anders dan owala-koeken, bekomen door persing, voorgezet. De dieren hadden een zichtbare afkeer van het voedsel en raakten het nauwelijks aan. Ze vermagerden zienderogen, na een week stierf een der ratten en de proef werd stopgezet.

Het gemiddeld gewicht bedroeg 100 g, dat na 4 dagen met 20 g verminderde en na 7 dagen met 30 g.

Het is mogelijk dat de dieren vermagerden doordat zij liever uithongerden dan van de koeken te eten, zodat het strikt bewijs van toxiciteit niet is geleverd; evenwel blijkt hier duidelijk dat de koeken ongeschikt zijn voor veevoeding.

Het zou interessant zijn de aanwezigheid van alkaloïden te bepalen en hun identiteit op te sporen : de alkaloïden n.l., waaraan de flora van Belgisch-Congo zo rijk is, wekken de laatste jaren zeer

(1) Hiervoor beste dank aan de Heer Apotheker LAMBERT, Assistent van Prof. MAISIN aan het kankeriologisch Instituut te Leuven, die tevens de « carver » pers en de « beckman spectrofotometer » bereidwillig te onzer beschikking stelde

de aandacht der geneeskundige kringen door hun belang op farmaceutisch gebied.

Wat de technologie betreft is het besluit te nemen uit de toxiciteit der owala-koeken eenvoudig : het ontbolsteren wordt overbodig, zo niet ongewenst, en de koeken kunnen in de fabriek zelf gebruikt worden als brandstof. De as, zeer rijk aan kalium, fosfor en vooral calcium, kan dienen als meststof.

2. *Over de noodzakelijkheid van een voorafgaande gedeeltelijke harding*

Voor sommige drogende- en half-drogende oliën wordt dikwijls een zeer lichte harding toegepast vooraleer te raffineren. Hierdoor beoogt men de reductie of tenminste een stabilisatie der geoxydeerde onverzadigde vetzuren, die bij voorkeur worden gehydrogeneerd.

Anderzijds werd reeds opgemerkt bij de vergelijking tussen olie van *P. macrophylla* en aardnoot, dat door een lichte harding der owala-olie haar samenstelling beter op deze van aardnoten zou gelijken. Om deze twee redenen wordt een voorafgaande gedeeltelijke harding in het verwerkingsschema voorgesteld.

3. *Over het verwerken van owala-olie tot zeep en stearine*

De owala-olie is vroeger veel gebruikt geweest voor het vervaardigen van zepen, waarbij de zeepzieders klachten hadden over de slechte consistentie, kleur en reuk. Deze klachten zouden kunnen verklaard worden door de resultaten over het onderzoek op de houdbaarheid van deze olie. Door polymerisatie ontstaan er hoogmoleculaire verbindingen in de olie die een nadelige invloed op het uitzicht en de consistentie van de zeep laten gelden. Het is dus te verwachten dat de kwaliteit der zeep kan verbeterd worden door de oxydatie tegen te werken.

Hoewel geen proeven werden gedaan op de owala-zeep, kunnen de eigenschappen van deze vermoed worden aan de hand van de samenstelling der olie. Daar de owala-vetzuren een hoog percent behenine- en lignocerinezuren bevatten zullen deze hun invloed hebben op de eigenschappen van de zeep; zepen voortkomende van vetzuren met lange verzadigde ketens hebben een geringe oplosbaarheid in koud water, maar daarentegen een hoog detergentievermogen. Men kan dus aannemen dat de owala-zeep weinig oplosbaar zal zijn. Daarenboven geeft een hoog gehalte onverzadigde vetzuren een te zachte consistentie. Een gedeeltelijke harding komt dus ook aan de consistentie van de zeep ten goede. Het zelfde effekt bekomt men door winterisatie, waardoor de minder onverzadigde vetzuren kristalliseren en neerslaan.

Men kan dus best ofwel de hogere afzonderen om ze te gebruiken voor speciale industriële doeleinden, ofwel de vaste vetzuren bekomen door winterisatie verwerken in een grotere hoeveelheid vetzuren van andere herkomst tot gewone zepen.

III. **Besluit : Voorgesteld schema tot verwerking der owala-olie**

Een volledig uitgewerkt schema tot verwerking, slechts gebaseerd op enkele laboratoriumproeven, zou onvoorzichtig zijn. De meeste schema's van verwerking zijn ontstaan uit de ervaring en later verbeterd door « pilot-plant » proeven : sommige vaststellingen duiden er echter op dat voor de verwerking der owala-olie een aanpassing nodig is, waarvan hier een kort voorstel volgt.

1. Breken der zaden in breekwalsen met aangepaste afmetingen, en al of niet flottatie voor het verwijderen der schillen.
2. Malen in wrijfwals.
3. Voorverwarmen en stomen.
4. Extractie in discontinu of/en continu pers of/en soxleth-extractie volgens de ervaring.
3. Desodoriseeren en polieren.
1. Ontzuren met verdunde logen.
2. Bleken aan ± 140°C.
8. Winteriseren.
9. Vermengen der vloeibare olie met aardnootolie.
10. Vermengen der vaste vetten met vetten van andere oorsprong en verwerken tot zepen.

De plaats van eventuele gedeeltelijke harding moet door verdere proeven vastgesteld worden.

SAMENVATTING EN BESLUIT

De publicaties over *Pentaclethra macrophylla* en *P. eetveldeana* waren tot hiertoe beperkt tot een beschrijving der planten, het bepalen der chemische en physische karakteristieken, alsook tot de samenstelling der owala-olie. Het bestaan van de oliehoudende zaden van *Pentaclethra* was in Belgisch-Congo trouwens genoeg gekend.

Tot een grondig onderzoek der mogelijkheden der industriële verwerking is men evenwel nog niet gekomen; daarom werden de meest in het oog vallende technische moeilijkheden bij de verwerking onderzocht, waarvan de voornaamste de geringe houdbaarheid der owala-olie is. Ook voor het ontbolsteren en het verwerken der koeken werd in de technologie naar een oplossing gezocht, zodat na een korte proeve van verwerking in het laboratorium een verwerkingsschema kon voorgesteld worden.

Naar alle waarschijnlijkheid is het dus mogelijk, een volwaardig produkt te bekomen en is het zelfs niet uitgesloten gezien de lage aankoopprijs van de zaden, dat de produktie voldoende renderend is. De herkomst, hoeveelheid en de aard van de Pentaclethra-zaden beperken hun industriële verwerking : de boom is ongeschikt voor aanplantingen, en de zaden zijn slechts een zamelprodukt, zodat men ze best stockeert om ze in massa te verwerken gedurende de dode periodes in de raffinaderij.

BIBLIOGRAFIE

Algemene Werken.

ALTON E. — *Industrial Oil and fat products.* Bailey (1945)

H. D. FINCHER — *General Discussion of Processing Edible oil seeds and Edible Oils.* J.A.O.C.S., p. 474-481 (November 1953)

E. L. DELVAUX — *Les oléagineux du Congo Belge.* Revue des Questions Scientifiques (Avril 1956)

RÉSUMÉ

Etude sur les possibilités de traitement industriel des graines de *Pentaclethra macrophylla*

Les études sur Pentaclethra macrophylla *et* P. eetveldeana *se limitaient jusqu'à présent à la description de la morphologie des plantes, la définition des caractères chimiques et physiques des graines et la composition de l'huile d'owala. L'existence au Congo belge des graines oléagineuses de* Pentaclethra *était d'ailleurs bien connue.*

On n'est cependant jamais parvenu à faire une étude approfondie des possibilités de traitement industriel de ces graines. C'est pourquoi cette étude est consacrée aux difficultés les plus marquantes e.a. le manque de stabilité de l'huile d'owala.

La technologie recherchait également des solutions pour le décortiquage et la valorisation éventuelle des tourteaux. Les épreuves de traitement des graines en laboratoire ont permis de proposer un schéma de fabrication.

Il est donc probablement possible d'obtenir un produit de valeur et il n'est pas exclu que, vu le prix d'achat modéré des graines, la fabrication de l'huile d'owala pourrait être rentable. Le traitement industriel est limité par l'origine, la quantité et les qualités des graines de Pentaclethra; *l'arbre ne convient pas pour des reboisements, les graines sont des fruits de ramassage, il est donc à conseiller de les stocker pour les traiter pendant les périodes creuses de la raffinerie.*

Le diagnostic chimique et son application possible au cotonnier dans son aire congolaise septentrionale

par

L. Neirinckx,
*Assistant à la Station de Recherches agronomiques de l'*Inéac *à Bambesa*

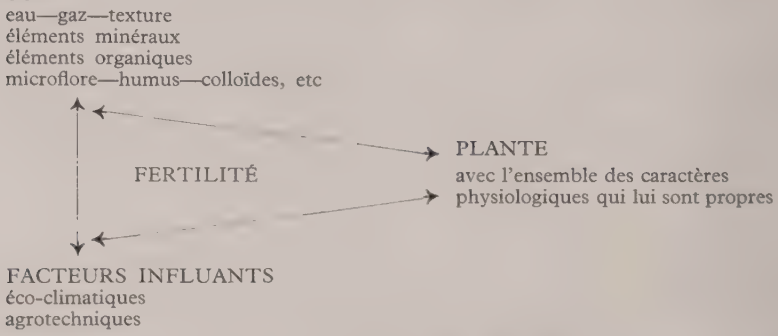
Introduction

Si l'utilité des engrais chimiques n'est pas contestée, les avis demeurent partagés sur les questions fondamentales de leur application : quel engrais doit-on choisir, quand, comment et en quelle quantité faut-il l'épandre ?

Chimistes, biologistes et agronomes ont proposé diverses techniques pour répondre à ces questions. Nous nous arrêterons ici à la méthode connue sous le nom de diagnostic chimique. Après l'avoir située sommairement dans le cadre des techniques utilisées jusqu'ici, nous examinerons ses traits essentiels ainsi que quelques réalisations. Nous envisagerons, enfin, ses possibilités d'application au cas précis du cotonnier dans la zone septentrionale du Congo belge.

I. **Situation du diagnostic chimique parmi les autres méthodes**

Lorsqu'on parle de la productivité ou de la fertilité d'un sol pour une plante donnée, on inclut dans cette notion l'action combinée de divers éléments que nous pouvons schématiser comme suit :



Caractériser la fertilité d'un sol par quelques critères simples est donc hasardeux, en raison des multiples interactions susceptibles de se manifester.

Au point de vue de la richesse minérale, qui nous préoccupe ici, les chercheurs ont tenté de résoudre la question de diverses manières :

A) *En partant de l'étude du sol, basée :*

1) sur ses aspects géologiques,
pédologiques,
phytosociologiques (recherche des plantes indicatrices) ;

2) sur l'analyse physico-chimique en laboratoire.

Les techniques proposées pour obtenir au laboratoire une « attaque-type » des sols, aussi semblable que possible à celle réalisée par la plante en place, sont des plus variables. De grands espoirs ont été fondés sur ces méthodes et des milliers d'analyses de sols ont été effectuées. Malheureusement, des phénomènes vitaux aussi complexes que la nutritition minérale d'une plante dans son milieu, se plient difficilement à de simples expériences physico-chimiques. Aussi apparut-il rapidement que ces méthodes, seules, ne pouvaient caractériser la fertilité réelle d'un sol vis-à-vis d'une plante donnée.

B) *En partant de l'étude de la plante*

On rangera ici l'ensemble des recherches physiologiques de nutrition minérale des plantes, réalisées en principe sur substrat « inerte » et dérivées plus ou moins de l'aquiculture. Signalons spécialement la méthode du Professeur Homès, originale quant à sa conception et qui a permis l'élaboration d'une technique de recherche

de la fumure optimum en champ : la méthode des « Variantes systématiques ».

C) *En étudiant le complexe « sol-plante »*

Si les méthodes A et B apportent, dans leur ensemble, des éléments analytiques d'information, qui permettent de déterminer les aspects typiques d'une carence manifeste, il reste cependant indiqué d'envisager le problème de la « fertilité » dans son entièreté.

Les méthodes suivantes utilisent la plante (soit la plante dont la culture est envisagée, soit une plante-type) pour analyser le sol ou pour le caractériser par une certaine valeur du rendement:

1) par une culture en vases de végétation

a) méthode de MITSCHERLICH

Cette méthode, malheureusement limitée aux plantes annuelles et aux très jeunes plantes pluriannuelles, se heurte, en outre, à des difficultés d'échantillonnage du sol. Elle entraîne surtout la perte des effets écologiques et agrotechniques en champ.

Malgré ces défauts, la méthode des vases de végétation a cependant permis à MITSCHERLICH d'établir la « loi des accroissements moins que proportionnels », qui constituait un progrès considérable par rapport à la « loi du minimum ».

b) culture de plantes-type

Dans leurs tentatives de codifier au maximum les procédés et de les accélérer, des chercheurs ont mis au point des méthodes rapides à partir de plantes-test, nôtamment :

— NEUBAUER, à l'aide de plantules d'avoine,

— WAKSMANN, à l'aide de cultures d'*Aspergillus*, de *Chlorella*, etc.

L'application au champ de ces méthodes, un peu schématiques, soulève des problèmes délicats.

2) par la culture de la plante sur le sol « en place »

Les méthodes suivantes sont les seules qui permettent d'intégrer complètement, par la plante, tous les éléments en cause :

a) Méthodes classiques des essais d'engrais :

Schémas factoriels, à somme constante, « Variantes systématiques », etc.

b) Méthodes du flétrissement

Cette méthode, mise au point depuis 25 ans par le Professeur ARLAND, de l'Institut Agricole de Leipzig, est basée sur le principe suivant : « Une plante transpire d'autant moins par unité de poids frais, qu'elle se trouve dans des conditions de végétation meilleures ». Sur cette base physiologique, ARLAND a mis au point une méthode d'essais pratiques en champ (ou en vases de végétation) qui donnerait d'excellents résultats.

c) Diagnostic chimique

En tant que méthode complète à elle seule, le diagnostic chimique se situe ici parmi les techniques proposées.

II. **Le diagnostic chimique**

A. **Définition**

Le terme « diagnostic chimique » (qu'il faut préférer aux expressions « diagnostic foliaire » ou « analyse foliaire ») définit l'ensemble des méthodes qui cherchent à établir un lien entre la composition chimique du végétal et *l'ensemble des conditions de milieu* où il a crû, avec, au premier chef, les disponibilités en éléments minéraux nutritifs du substrat.

B. **Méthodologie**

1 — Le diagnostic chimique repose essentiellement sur les deux principes suivants :

a) La production optimum du végétal est en liaison étroite avec le chimisme optimum de la plante, particulièrement quant aux éléments minéraux disponibles et mis en œuvre.

b) La composition chimique de la feuille (parfois d'une autre partie de la plante) est un *reflet* du chimisme minéral de la plante. Par sa situation physiologique, la feuille présente, en outre, une composition corrélative de celle du substrat de la plante.

L'idée de base consiste donc à prendre la feuille (ou un autre organe judicieusement choisi) pour obtenir une liaison du type :

Composition minérale du sol - feuille - plante = Rendement.

La feuille sert donc de *fiche signalisatrice*, à la fois du sol et de la plante, en rapport avec un certain rendement.

2 — Cette conception, déjà utilisée par NANNINGA (en 1902, sur le riz au Japon) et HALL (1905), a été largement développée par LAGATU et MAUME (France, 1924), THOMAS (U.S.A.) et LUNDEGARTH (Suède, 1934), qui peuvent être considérés comme des promoteurs de la méthode.

3 — Description d'un cas-type théorique

En négligeant les innombrables variantes possibles, voici *grosso modo* comment peut être conduite une recherche basée sur ces principes :

a) Etant données une région (climat, sols, etc.) et une plante à étudier, on choisit des emplacements culturaux typiques où les résultats sont excellents, moyens et médiocres. Ce choix peut avantageusement s'appuyer sur des données climatologiques, géologiques et pédologiques déjà connues, ainsi que sur des bulletins d'analyse des sols.

b) Dans chaque situation, un échantillon végétal bien défini est prélevé et analysé au laboratoire. La prise d'échantillons constitue un problème complexe qui doit être résolu dans chaque cas particulier.

Enumérons d'abord les raisons qui interdisent de prélever la plante entière :

1° On sacrifie une plante entière qui présente un caractère individuel bien défini et que l'on ne pourra reconstituer par la suite pour en suivre l'évolution.

2° Déjà encombrant pour de petites plantes, le procédé devient impraticable pour des plantes à grand développement.

3° Chaque tissu, chaque organe de la plante est caractérisé par la tendance à l'établissement d'un équilibre minéral qui lui est propre. A moins de prendre un nombre élevé de plantes complètes, on ne peut être assuré d'avoir respecté, dans l'échantillon, les proportions moyennes entre partie aérienne et partie radiculaire, tiges et feuilles, partie végétative et partie générative, etc. Signalons encore qu'il n'y a pas de rapport direct entre le rendement et la minéralisation totale d'une plante.

Ces divers arguments ont donc conduit à la prise d'échantillons réduits, en particulier la feuille, et à la dénomination – parfois incorrecte – d' « analyse foliaire ».

Par ses diverses fonctions métaboliques, la feuille représente la « plaque tournante » du chimisme de la plante. A la fois point d'arrivée de la sève brute, lieu d'élaboration des synthèses hydrocarbonées, protéiniques, etc., et point de départ de l'acheminement des produits élaborés vers les centres d'utilisation et de stockage de la plante (en particulier les fruits = rendements), la feuille est tout indiquée comme échantillon-type à prélever.

Elle présente, comme autres avantages, de permettre :

— le repérage aisé, sur le plant, de la ou des feuilles à prélever, grâce à la phyllotaxie typique de l'espèce envisagée;
— des récoltes rapides d'échantillons importants sur une large échelle.

Le choix de la feuille ne présente cependant aucun caractère absolu; la physiologie de la plante considérée peut conduire à l'analyse d'autres organes : telles la racine chez la betterave sucrière, une portion de tige chez le haricot, etc.

Toutefois, ce n'est qu'exceptionnellement que le fruit pourra nous renseigner sur l'évolution intime du chimisme de la plante. Celle-ci assure généralement au fruit une certaine constance dans la composition; ce ne sont que des carences prononcées qui seront révélées sans ambiguïté par le fruit.

La prise d'échantillon elle-même nécessite, dans tous les cas, quelques précautions élémentaires. Le prélèvement se fera :

— sur un nombre suffisant d'individus, à préciser par la biométrie;
— au même stade physiologique pour chaque plante, les teneurs en éléments minéraux variant considérablement, pour une même feuille, au cours du cycle du végétal; lorsque la feuille est grande, il est avantageux de préciser la « portion » qui convient le mieux à l'analyse;

— autant que possible à la même heure du jour : PHILLIS et MASON ont constaté, par exemple, pour le cotonnier, une augmentation des teneurs minérales au cours de la journée, suivie d'une décroissance pendant la nuit;
— pas après une forte pluie : des travaux, entrepris à l'Université de Michigan, ont pu mettre en évidence des cas extrêmes de pertes par lessivage des feuilles pour divers éléments : N, Ca, Mg, B, Mn, Fe, Cu; le maximum a été trouvé pour K, dont 71 % avaient été entraînés;
— un brossage-essuyage, avec une brosse ou un chiffon doux, enlèvera, le cas échéant, les poussières susceptibles de fausser les analyses.

C. **Analyse des échantillons**

L'azote est facilement titré par la méthode de KJELDAHL. Les autres éléments majeurs peuvent être dosés par colorimétrie, tandis que le spectrophotomètre à flamme permet un dosage rapide et précis des cations.

Les analyses peuvent viser n'importe quel élément, mais elles sont souvent limitées aux éléments majeurs, principalement l'azote, le phosphore et le potassium, parfois le calcium, le magnésium et le soufre.

D. **Expression des résultats**

Les résultats analytiques sont exprimés en général en pour cent de la matière sèche. Prenons, par exemple, une analyse qui donnerait les teneurs suivantes :

N : 2,75 % de la matière sèche
P_2O_5 : 0,15 % id.
K_2O : 1,00 % id.

Ces données peuvent être interprétées de diverses façons :

1) on obtient une expression de l'*alimentation* « *globale* » de la plante :

$$S = 2{,}75 + 0{,}15 + 1{,}00 = 3{,}90$$

2) le type, la « *qualité* » *de l'alimentation* minérale de la feuille, peuvent être précisés par le calcul des différents rapports :

$$N/P_2O_5 = 18{,}33$$
$$K_2O/P_2O_5 = 6{,}67$$
$$K_2O/N = 0{,}36$$

Un moyen pratique, fréquemment utilisé, consiste à traduire chaque teneur en % du total S; on obtient ainsi ce qu'on appelle l' « Unité Nutritive NPK » définie par l'analyse (voir tableau 1). Il sera aisé, par la suite, de repérer les valeurs obtenues pour l' « Unité Nutritive NPK », dans un diagramme triangulaire à somme constante, du type illustré par la figure 1.

TABLEAU 1

	N	P_2O_5	K_2O	S
Teneurs en % de M. S. (1)	2,75	0,15	1,00	3,90
Teneurs en % de S	70	4	26	100
« Unité Nutritive NPK »	0,70	0,04	0,26	1,00

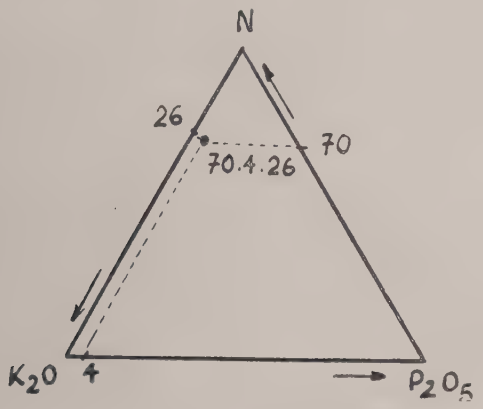


Fig. 1

Ces modes d'expression des résultats, fréquemment employés, se heurtent aux critiques suivantes :

— Déjà inadéquats pour la définition d'une fumure, les radicaux N, P_2O_5 et K_2O, du reste inexistants dans la plante, ne peuvent, en aucun cas, se substituer les uns aux autres, sur quelque base que ce soit, dans les processus physiologiques. Le seul mode d'expression rationnel consiste à donner les résultats en *milliéquivalents*, positifs ou négatifs, pour 100 g de matière sèche.

— L'utilisation faite ici du diagramme triangulaire n'a, *a fortiori*, aucun sens; il ne peut être question de grouper, en un même graphique, des données représentatives de radicaux anioniques et cationiques; ces deux groupes ioniques ayant des fonctions physiologiques essentiellement différentes au sein de la plante.

C'est pourquoi, après avoir indiqué le mode de représentation le plus courant, il est préférable de ne le retenir que pour mémoire et d'attacher plus d'attention au mode d'expression suivant, de plus en plus adopté à l'heure actuelle :

Les résultats d'analyse seront exprimés en *milliéquivalents pour 100 g de* M.S. On aura ainsi, pour l'analyse de la foliole moyenne de

(1) Matière Sèche

l'Elaeis, en prenant par exemple les valeurs moyennes données par MOLLE :

TABLEAU 2

ANIONS		CATIONS	
NO_3^-	m. éq. pour 100 g M.S. : 145	K^+	m. éq. pour 100 g M.S. : 45
SO_4^{--}	5	Ca^{++}	20
PO_4^{---}	17	Mg^{++}	25

A partir de ces données, nous obtenons :

1) Une somme anionique A = 167

2) Une somme cationique C = 90

3) La notion artificielle d'unité nutritive NPK se transforme ici en équilibres interanionique et intercationique, exprimés en % de leurs sommes respectives :

ANIONS			CATIONS		
NO_3	SO_4	PO_4	K	Ca	Mg
87	3	10	50	22	28

Ces équilibres possèdent, cette fois, une signification physiologique réelle.

4) Ces caractéristiques peuvent encore être complétées par la valeur du rapport anions/cations, qui vaut dans ce cas : A/C = 1,855.

Cette notion de rapport A/C tend à prendre, à l'heure actuelle, une importance de tout premier ordre, la plante manifestant une nette tendance au maintien d'une certaine constance de ce rapport au sein d'un tissu bien défini.

5) On pourra aussi dessiner les graphiques triangulaires représentatifs des équilibres anioniques et cationiques; chaque groupement ionique étant, au sein de chaque graphique, remplaçable par un autre sur la base de l'électrovalence : (fig. 2 et 3).

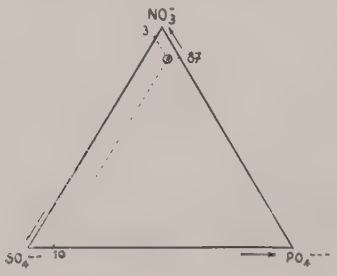


Fig. 2

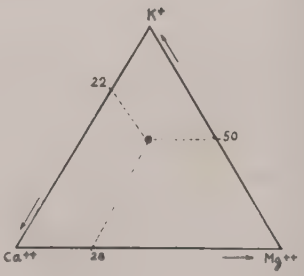


Fig. 3

E. **Interprétation des résultats. Correction des déficiences**

1 — Pour chaque prélèvement, on obtient donc un ensemble de données et de graphiques. Par raisonnement, rapprochement et comparaison des divers résultats, on arrive à définir, avec une précision plus ou moins grande, suivant la diversité et le nombre des prélèvements effectués, la « composition-type » d'une feuille bien déterminée de la plante en bonne santé et assurant la production optimum.

Par l'étude des cas aberrants, de plantes aux rendements moins bons ou médiocres, on arrive à préciser de mieux en mieux le chimisme intime de la feuille et spécialement à définir, pour chaque élément étudié, le « niveau critique de concentration » sous lequel se rencontre une « carence vraie » pour l'élément considéré, carence à corriger par l'application d'une fumure adéquate. Au delà du niveau critique de concentration, l'opportunité d'une fumure pour l'élément considéré devra d'abord être étudiée au point de vue rentabilité.

On précisera aussi les « rapports » (équilibres) les plus caractéristiques, devant exister entre les divers éléments, ainsi que le rapport A/C.

La non-réalisation de ces valeurs au sein de la plante induira l'apparition de « carences par déséquilibre », souvent beaucoup plus difficiles à dépister que les « carences vraies ». C'est pourquoi ces rapports doivent, d'emblée, être recherchés avec un soin tout particulier.

2 — Dès ce moment, il devient possible, dans une situation donnée dont on possède le diagnostic chimique, d'envisager la correction nécessaire, à fournir sous forme d'engrais, pour se rapprocher le plus possible des valeurs idéales qui ont été définies.

Les avis sont assez partagés quant à l'intérêt respectif à accorder aux « teneurs absolues » de chaque élément, ou bien aux « rapports » devant exister entre ces diverses valeurs. Actuellement, on tend plutôt à accorder une importance prépondérante aux équilibres. Pour l'arachide par exemple, le rapport N/P importe beaucoup plus que les quantités absolues de ces éléments trouvées dans la feuille. Ce rapport qui doit, au mieux, être 16,5 à 17, peut être, selon les cas, aussi bien réalisé pour N = 4,2 et P = 0,25, que pour N = 3,3 et P = 0,2.

Quoi qu'il en soit, qu'il s'agisse de carence « vraie » ou de carence « par déséquilibre », on cherchera à corriger celle-ci par l'apport de l'engrais adéquat. Lorsque la déficience porte sur un déséquilibre complexe, interanionique ou intercationique ou sur un déséquilibre du rapport A/C, l'application de formules physiologiquement équilibrées, conçues en vue de compenser ces déséquilibres, peut le plus souvent redresser la situation.

3 — Les résultats pratiques obtenus n'ont rien de systématique ni d'absolu. Les processus vitaux qui se déroulent, tant au sein du substrat que dans la plante, sont très complexes; l'adjonction d'un élément donné au sol ne se traduit pas nécessairement par l'élévation de son taux de concentration dans la plante. Il n'est pas certain non plus que l'obtention d'un équilibre interne A/C, au sein de la plante, puisse se faire avec une dépense minimum d'énergie pour le végétal, à partir d'un rapport A/C *identique* au sein du substrat.

Parfois, l'adjonction d'un seul élément au substrat se traduit par l'élévation parallèle du taux de concentration de celui-ci et d'un autre élément qui lui est lié, dans la feuille. Ce cas, appelé « corrélation positive » a été fréquemment signalé pour N et P. L'inverse

peut se produire également : l'adjonction d'un élément au substrat se traduit alors par une dépression de la teneur d'un autre élément dans la plante. On parlera alors de « corrélation négative » ou d' « antagonisme » entre ces deux éléments, comme c'est le cas, pour l'arachide, entre P et K.

4 — Pour ces raisons, afin d'observer l'effet favorable d'une fumure, on devra presque toujours procéder à une ou plusieurs « analyses de contrôle », destinées à suivre l'évolution et les répercussions du traitement sur le chimisme de la plante.

Cette répétition des analyses dans le temps permet de juger du *moment* opportun d'application des engrais au cours du cycle cultural. On devra déterminer le stade auquel la plante manifeste le plus grand besoin de chaque élément particulier et le moment auquel on devra lui fournir cet élément au maximum. Le diagnostic chimique nous renseigne ainsi sur le type d'engrais à donner et sur son moment d'application. Quant à la *dose* à utiliser, le bon sens l'indiquera facilement; les contingences économiques jouent ici un rôle déterminant. Les analyses de contrôle permettront d'ailleurs de savoir rapidement si le but recherché a été atteint ou non, voire s'il n'a pas été dépassé par application de doses trop fortes, induisant des concentrations excessives au sein de la plante.

5 — On a reproché au diagnostic chimique d'être influencé par le climat. Il a plutôt le mérite d'avoir contribué à mettre en évidence l'influence certaine du climat sur le mode d'absorption des éléments nutritifs. Lorsque les valeurs de référence sont bien établies pour une plante, dans un site nettement défini, il devient en effet possible d'étudier les modifications induites par les variations de climat. Il en est de même pour l'étude des variétés, des rotations, des façons culturales, etc., facteurs qui peuvent être étudiés par le diagnostic chimique.

F. **Carte de la culture**

On en arrive ainsi, par une étude de plus en plus poussée et précise, à définir, pour la plante et la région étudiées, une sorte de « carte de la culture » qui sera distribuée aux différents praticiens intéressés. Cette carte indiquera, par sous-régions, les engrais à apporter et éventuellement leurs dates d'application, les doses à appliquer, etc.

On a ainsi examiné en quoi consiste le diagnostic chimique en tant que méthode se suffisant pratiquement à elle-même. L'analyse chimique d'échantillons végétaux peut du reste parfaitement s'adjoindre à la plupart des autres méthodes expérimentales. A ce titre, le diagnostic chimique fournira souvent des éléments permettant l'explication logique des résultats acquis, ainsi que de précieux renseignements sur l'orientation future des essais à entreprendre par la méthodologie classique des essais d'engrais.

III. **Résultats pratiques acquis grâce au diagnostic chimique**

A. **Généralités**

Les résultats acquis à ce jour, grâce au diagnostic chimique, sont nombreux. La méthode, quoique récente, a déjà été utilisée pour de très nombreuses plantes; citons notamment : la vigne, la pomme de terre, la betterave sucrière, les céréales, le riz, la canne à sucre, le cacaoyer, le caféier, le sisal, le palmier à huile, l'arachide, le cotonnier, le théier, le cocotier, les citrus, etc.

Les pays les plus divers se sont engagés dans cette voie : France, Suède, U.S.A., U.R.S.S., Territoires français d'Afrique, Angleterre, Iles Hawaï et Maurice, Japon.

Au Brésil, par exemple, l'Etat de São Paulo a installé, depuis peu, un laboratoire ultra-moderne conçu principalement en fonction des nécessités du diagnostic chimique.

La Belgique et le Congo belge participent à la recherche : Homès, Van Schoor, Ansiaux, Laudelout, Molle, Ringoet et d'autres ont déjà utilisé le diagnostic chimique avec succès, notamment pour des études approfondies sur le cotonnier, le cacaoyer, le caféier, le palmier à huile, la tomate, le tabac, etc.

B. **L'arachide au Sénégal**

Les études les plus complètes, en dehors de celles exécutées par Lagatu, Maume, Lundegarth et Thomas, sont celles qui ont été effectuées, ces dernières années, sur la canne à sucre aux Iles Hawaï et Maurice, sur le palmier à huile par l'I.R.H.O., et sur l'arachide par les services agronomiques français, au Sénégal.

Comme exemple pratique d'utilisation de la méthode, examinons de plus près le programme suivi pour l'étude de l'arachide par Prevot, Ollagnier, Bouyer et leurs collaborateurs.

1) La recherche a été entreprise en France en 1947 et 1948. Prevot cultiva des variétés sénégalaises à Antibes, en conditions optima, et s'efforça ainsi de déterminer l'échantillon-type le plus représentatif de la « santé » minérale de la plante, cultivée avec et sans fumure minérale. En se basant entre autres sur les constatations suivantes, à savoir :

— que 90 % de la récolte se situent sur les deux rameaux embryonnaires et les deux premiers rameaux secondaires,

— que deux stades sont essentiels dans l'évolution des teneurs, au cours du cycle :

a) prime début de la floraison,

b) époque de la pénétration massive des gynophores dans le sol,

il fixa finalement son choix sur le *prélèvement de la première à la cinquième feuille d'un rameau embryonnaire, tout au début de la floraison et vers 9 heures du matin.*

2) Bouyer entreprit parallèlement les premières études au Sénégal et arriva rapidement aux constatations suivantes :

a) le type de prélèvement défini à Antibes convient au Sénégal;

b) on observe une similitude des courbes des teneurs dans le temps, avec et sans engrais;

c) sur des sols différents, les teneurs minérales de la feuille sont variables et fluctuent parallèlement aux teneurs du sol;

d) pour des variétés différentes, les teneurs minérales diffèrent aussi.

3) La comparaison des rendements obtenus à Antibes, en conditions optima, et au Sénégal, en conditions normales, fit apparaître des différences de rendement considérables; on obtint :

4.325 kg de gousses sèches/ha à Antibes,
351 kg de gousses sèches/ha au Sénégal.

Cette différence de 3.974 kg peut approximativement être attribuée aux causes suivantes :

20 % de « pertes techniques » (manquants, rongeurs, insectes, etc.), à combattre par une équipe de **Phytopathologistes**

80 % de pertes réparties entre :

- Pertes dues à la *mauvaise adaptation des variétés aux conditions climatiques*, à améliorer par une équipe de **Sélectionneurs**
- Substrat défectueux :
  - *Mauvaise structure physique* (humus, colloïdes), à étudier par une équipe d'**Agrologistes**
  - *Composition chimique défavorable* : travail de l'équipe du **Diagnostic chimique** :
    - la comparaison des courbes des « teneurs minérales dans le temps» fait apparaître,
    - pour N : des teneurs plus ou moins identiques à Antibes et au Sénégal;
    - pour P et K : des différences très nettes, surtout au début du cycle végétal; les teneurs sont plus faibles au Sénégal;
    - pour Ca : des différences très nettes, surtout en fin de cycle; des teneurs plus faibles au Sénégal.

4) Le travail ayant été réparti entre les diverses équipes de chercheurs, l'étude menée par l'équipe du Diagnostic Chimique s'est poursuivie par un essai factoriel N-P-K, type 3^3, sur deux types de sols très différents (choisis en fonction de données agro-pédologiques connues) : A : sol épuisé; B : sol riche, fraîchement défriché.

Les conclusions suivantes se dégagent de cet essai :

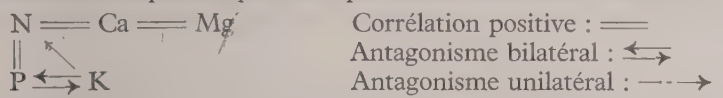
a) Les teneurs moyennes à l'analyse sont, pour les témoins :

m. éq. N % de matière sèche	Sol A	Sol B
P	11,5	*2,4*
K	*13,6*	37,9
Ca	21,7	26,4
Mg	36,2	24,7

b) Ces teneurs révèlent une carence potassique en A et phosphorique en B.

Parallèlement, une *corrélation nette* apparaît entre l'effet d'un apport d'engrais, potassique en A et phosphaté en B, l'augmentation des teneurs dans la feuille et l'accroissement des rendements correspondants.

c) L'étude comparée des divers traitements met en évidence des interactions complexes que nous pouvons schématiser comme suit :



d) En outre, un équilibre intercationique semble se dégager; celui-ci devrait être :

K	Ca	Mg
43,0	39,5	17,5

5) Le diagnostic chimique ayant donné satisfaction, l'étude a été à nouveau élargie en réalisant un essai factoriel N-P-K, type 3^3, sur cinq sols choisis d'après des données agro-pédologiques connues et répartis cette fois dans toute la région à étudier. Ils étaient situés à Louga, Bambylor, Bambey, Guinguinéo et Séfa.

En comparant les valeurs différentes des teneurs pour les diverses situations et en tenant compte des réponses aux apports des éléments N, P et K, on a pu déterminer, avec une précision déjà très bonne, les « niveaux critiques de concentration » pour l'arachide au Sénégal. On obtenait par exemple pour N, les valeurs suivantes :

Emplacements	Teneur du témoin : N % M.S.	Augmentation de rendement par apport de Am_2SO_4 (rendement du témoin = 100)
Louga	2,91	+ 24 %
Bambylor	3,36	+ 14 %
Bambey	3,69	+ 10 %
Guinguinéo	4,27	± 0 %
Séfa	4,70	— 1 %

La lecture de ce tableau permet de fixer approximativement le « niveau critique », pour l'azote, à 4 % de la matière sèche.

Un raisonnement analogue donne, pour P_2O_5 : 0,20 % et pour K_2O : 1,00 % de la matière sèche.

6) Depuis 1950, la recherche s'est de plus en plus étendue et précisée. PREVOT a pu ainsi mettre en évidence l'importance prépondérante du rapport N/P et tracer une courbe de corrélation optimum entre les teneurs de N et P. Sur cette base, une *carte* de la région étudiée a été dressée; elle indique, pour une situation donnée, la nécessité éventuelle d'un apport de phosphates ou d'engrais azotés.

De même, une autre courbe a été établie, liant la teneur en K des feuilles au rendement, en fonction du poids sec des feuilles. Une carte analogue à la première sera dessinée sur cette base.

7) Le praticien trouvera donc, en fonction d'un endroit donné et grâce aux deux cartes établies, les indications nécessaires pour l'application d'une fumure N-P-K.

L'étude ne s'en tiendra évidemment pas là; il reste de nombreux détails à préciser, entre autres : l'équilibre A/C et l'équilibre optimum interanionique.

Signalons également que quelques chercheurs se préoccupent déjà de déterminer le seuil de carence des principaux oligo-éléments (pour le Bore : 0,005 ‰).

C. **Conclusion**

On ne peut mieux conclure qu'en citant quelques résultats pratiques obtenus par l'I.R.H.O. en 1955, au moyen de formules calculées et appliquées en cinq endroits différents, à raison de 100 à 110 kg/ha. Ces engrais ont donné une augmentation moyenne de 605 kg de gousses/ha, représentant 39 % du témoin. Pour une dépense de 2.000 à 2.200 francs français à l'ha, le bénéfice est de 12.000 fr. P. GILLIEN, Directeur de l'I.R.H.O. au Sénégal, conclut en disant : « L'application des fumures préconisées peut dans tous les cas augmenter les rendements de 20 à 50 %, et ceci sans aucun risque. L'investissement peut être largement récupéré par les effets résiduels de l'engrais, au cas où la première culture subirait l'effet d'aléas climatiques ou sanitaires ».

Le record de l'efficience a sans doute été obtenu dans une palmeraie de la Côte-d'Ivoire, où une carence potassique avait été décelée par le diagnostic chimique (0,45 % de K, alors que la valeur critique était de 1,10 %) et corrigée par l'application de 1 kg de KCl par arbre et par an. L'augmentation des rendements fut de l'ordre de 700 %.

Les résultats ne seront évidemment pas partout aussi spectaculaires. La recherche peut parfois mener à des résultats d'une interprétation beaucoup plus délicate, en particulier dans les régions où

la diversité du climat et des sols permet difficilement l'établissement de « normes » pratiques, valables pour un secteur suffisamment étendu. Dans ce cas, on se heurte à une difficulté qui n'est pas inhérente à la méthode du diagnostic chimique mais qu'on rencontrera quel que soit le système de recherche adopté.

IV. **Étude d'un schéma possible d'application du diagnostic chimique au cotonnier**

Pour base de cette étude, nous avons choisi la région cotonnière septentrionale du Congo belge. Cette région, qui englobe l'Ubangi et les Uele, semble, de prime abord, convenir à une étude basée sur le diagnostic chimique.

Elle a été partiellement prospectée aux points de vue agrologique et pédologique et a fait l'objet d'observations climatologiques nombreuses. Ces éléments permettraient un choix judicieux des soles expérimentales à établir./

La Station de Recherches agronomiques de l'INÉAC à Bambesa, secondée par la Station expérimentale de Boketa et les Centres expérimentaux de Kutubongo et de Magombo, effectue régulièrement la synthèse de l'ensemble des données acquises sur tout le secteur Nord du Congo belge.

Signalons l'existence parallèle d'un réseau d'Essais Locaux établi en Uele et Ubangi (SELU et SELUBI), dont le bureau central se trouve à Bambesa.

L'ensemble de ces conditions fait de Bambesa le centre idéal pour conduire la recherche : tant pour favoriser le rassemblement et l'analyse continue de nombreux échantillons, que pour réaliser la synthèse des résultats obtenus et permettre la diffusion rapide des données d'application pratique.

Voici donc un schéma-type qui pourrait être appliqué dans ce cas précis, et axé principalement sur la recherche des fumures minérales.

A — Il conviendrait, avant tout, de s'assurer de la *possibilité matérielle* de la recherche. Faute de personnel et de matériel suffisants, à défaut surtout de continuité et de rapidité dans l'analyse des échantillons, on risque de ne pouvoir effectuer la recherche que sporadiquement et de lui faire perdre par là une bonne part de son efficacité. Insistons encore sur la nécessité qu'il y aurait à effectuer d'emblée les *analyses complètes*, portant sur la détermination des ions : NO_3 SO_4 PO_4 / K Ca Mg. Une fois la minéralisation des échantillons réalisée, le surcroît de travail, nécessité par l'analyse du soufre, serait insignifiant et permettrait d'établir un ensemble complet de données comprenant l'équilibre interanionique et le rapport A/C.

B — 1) La première partie du travail consisterait en une *étude de base* destinée à préciser les modalités du prélèvement-type, autrement

dit, de répondre aux questions : quand, comment et quelle partie de la plante prélever ?

Les données de la littérature, en ce qui concerne le cotonnier, sont très pauvres à ce sujet. Cependant, d'après ce qu'on connaît déjà de sa physiologie, il est vraisemblable que le prélèvement de la feuille située au niveau du troisième ou quatrième rameau fructifère sur la tige, peu avant la floraison, fournirait un bon matériel d'analyse.

2) Quoi qu'il en soit, les systèmes proposés seraient à tester sur des cotonniers cultivés en conditions connues, bien différenciées, avec et sans engrais, sur des sols à rendements excellent, moyen et médiocre, et choisis d'après les indications des praticiens. Bien entendu, on aurait tout avantage à choisir des terrains dont on possède déjà des données analytiques complètes. L'étude pourrait être entreprise conjointement sur substrat inerte (sable), au groupe de Physiologie végétale de Bambesa.

Les prélèvements seraient répétés sur ces divers cotonniers, durant tout le cycle, et à des stades physiologiques facilement repérables.

3) Après avoir soumis ces premiers échantillons à l'analyse, des différences significatives et certaines relations entre, d'une part, les teneurs minérales du substrat et de la plante et, d'autre part, les rendements, devraient pouvoir être dégagées. Ceci confirmerait la valeur des prélèvements et du diagnostic chimique. Logiquement, on utiliserait par la suite, de façon systématique, le type de prélèvement qui aurait montré les différences les plus marquées.

C — L'outil de travail une fois mis au point, on pourrait passer à l'utilisation pratique du diagnostic chimique sur cotonnier.

1) Le travail débutant à Bambesa, on disposerait, comme sujets d'analyses, de tous les cotonniers issus des *essais normalement prévus* au programme de recherche de la Station. Eventuellement, on pourrait procéder à quelques essais, créés spécialement en fonction du diagnostic chimique. De toute façon, il conviendrait de ne plus laisser passer un seul essai de fumure sur cotonnier, sans effectuer les prélèvements nécessaires.

2) Après une ou deux saisons cotonnières, par la comparaison des diagnostics chimiques, des rendements obtenus et des analyses agrologiques éventuelles, on pourrait essayer de dégager les premières données concernant :

— les valeurs critiques,
— les équilibres interioniques,
— le rapport A/C,
— les lois spéciales de corrélation N/P, K/Ca + Mg.

3) Il ne resterait plus qu'à étendre les essais sur une large échelle, par la création d'un *réseau* d'essais, sorte de quadrillage d'abord lâche, puis de plus en plus dense, donnant progressivement

une image précise de la région cotonnière étudiée. Chaque saison cotonnière apportant de nouvelles indications sur le sens à donner à la recherche, on arriverait petit à petit à connaître les nécessités du cotonnier en engrais, pour tous les terrains typiques de la région septentrionale, découpée en « zones »successivement étudiées.

Avec le temps, une « *carte* » *d'utilisation des engrais*, sans cesse plus précise et plus détaillée, devrait logiquement en découler. Il faudrait alors la *diffuser* au maximum, de manière à toucher tous les praticiens intéressés à la question.

D — On a tenu systématiquement à part les questions de rotation, climat, procédés culturaux, etc. Lorsque les valeurs critiques, les équilibres et les corrélations seraient bien établis, tous ces problèmes pourraient, à leur tour, être étudiés à la lumière du diagnostic chimique. Pour l'établissement des valeurs de référence, il serait souhaitable de travailler partout, autant que possible, en conditions identiques de rotation et d'écartement par exemple, le climat à lui seul pouvant déjà induire des différences suffisamment gênantes pour l'interprétation des résultats d'analyse.

Conclusion

Tel qu'il est établi ici, ce schéma d'étude présente l'avantage de ne pas être conditionné, en premier lieu, par les besoins du diagnostic chimique. A ce titre, une étude de ce genre est susceptible d'adaptation pour les plantes et les situations les plus diverses, sans pour autant bouleverser complètement des programmes de recherche déjà établis. Il resterait toujours loisible par la suite, si les premiers résultats acquis se montraient encourageants, d'axer progressivement la recherche sur une ligne de conduite tracée *en fonction du diagnostic chimique*.

La réalisation d'une telle étude demanderait évidemment un certain déploiement de moyens, ainsi qu'une constance soutenue dans l'effort. Elle exigerait également la collaboration étroite de divers chercheurs : expérimentateurs agricoles, agrologistes, pédologues, physiologistes, chimistes,... Mais peut-être est-ce là une des vertus majeures du diagnostic chimique qui, s'appuyant sur le concours des disciplines les plus diverses, ne retient de chacune d'elles que les critères les plus sûrs, afin d'en permettre une synthèse efficace.

SAMENVATTING

De scheikundige diagnose en haar mogelijke toepassing voor de katoenteelt in het noordelijk Congolees areaal

Inleiding

Het nut van de minerale meststoffen wordt niet meer betwist maar de keuze van de meststof, het tijdstip en de manier van toedienen blijven voor scheikundigen, biologen en landbouwkundigen moeilijke vraagstukken waarop voor ieder gewas in iedere streek een genuanceerde oplossing moet gevonden worden. In deze bijdrage wordt de mogelijkheid onderzocht om de scheikundige diagnose toe te passen op de katoenteelt van de noordelijke zone.

I. De scheikundige diagnose t.o.v. de andere methoden

Het vraagstuk van de bodemvruchtbaarheid wordt eerst schematisch ontleed, waarna de verschillende onderzoekmethoden om de vruchtbaarheid van de gronden de minerale voeding van de gewassen te bepalen, nader verklaard worden. Zo vooreerst de studie van de grond waarbij vernoemd worden de geologische, de pedologische en de fytosociologische studiën naast de fysico-chemische ontleding van de grond. Een andere werkwijze bestaat erin door een studie van de behoeften der gewassen een ideale bodemsamenstelling te berekenen, terwijl een derde groep het complex « grond-plant » onderzoekt.

De methoden van MITSCHERLICH, *van* NEUBAUER *e.a., die de plantengroei nagaan bij middel van potculturen, worden verklaard. Daarnaast bestaan onderzoekmethoden waarbij de plant in veldproeven, in het gewone cultuurmidden, onderzocht wordt. Hierbij horen:*

— *alle klassieke bemestingsproeven*
— *de methode van* ARLAND
— *de scheikundige diagnose.*

II. De scheikundige diagnose

A. *De scheikundige diagnose (een betere term dan bladdiagnose of bladontleding) is het geheel van methoden die een verband pogen aan te tonen tussen de scheikundige samenstelling van een gewas en het geheel der milieuvoorwaarden waarin het gegroeid is, in het bijzonder de beschikbare minerale voedingselementen van de bodem.*

B. *Werkmethoden*

De scheikundige diagnose berust op volgende twee principen:

1 — *De optimale opbrengst van een gewas staat in nauw verband met de chemische toestand van de plant.*

2 — *De scheikundige samenstelling van het blad is een weergave van de minerale scheikundige werking in het plantenorganisme.*

Deze opvatting dateert van het begin dezer eeuw en won van langs om meer belangstelling, daar zij nieuwe oplossingen verschafte voor problemen die te voren onopgelost bleven. De praktische uitwerking wordt breedvoerig besproken.

Een goede monstername moet aan velerlei eisen voldoen opdat de wetten van de biometrie en de waarschijnlijkheidsrekening zouden kunnen toegepast worden.

C. *De ontleding van de monsters :*

Deze gebeurt volgens de gebruikelijke methoden.

D. *De uitslagen*

De ontledingsuitslagen worden in het algemeen uitgedrukt in percenten op droge stof, wat dan toelaat de totale voedselopname van de plant te berekenen alsook de verhoudigen tussen de verschillende mineralen als N/P_2O_5, K_2O/P_2O_5, K_2O/N, e.a. Ook kan men de gehalten omrekenen in percent van het totale asgehalte, en deze verhouding dan uitzetten in een driehoeksdiagram.

De beste methode bestaat echter hierin dat men de ontledingsuitslagen uitdrukt in milli-equivalenten per 100 g droge stof ; zo kan men dan het gehalte aan de verschillende kationen en anionen, hun onderlinge verhouding, de totale som aan A (anionen) en C (kationen) en de verhouding A/C berekenen. Hier ook weer kan men deze getallen uitzetten in een driehoeksdiagram wat een verdere studie van de onderlinge verhoudingen toelaat.

E. *Interpretatie van de uitslagen. Het aanvullen van de tekorten.*

De studie van de ontledingsuitslagen leidt tot het bepalen, binnen min of meer nauwkeurige grenzen, van een type-samenstelling van een welbepaald blad van een gezonde optimaal opbrengende plant.

Zo komt men er toe voor ieder element een « kritisch peil » te bepalen : is er van dat bepaald element in de voedingsoplossing minder aanwezig, dan is er een « echt gebrek » aan dat element. Ook de verhoudingen tussen de elementen of « evenwichten » en de verhouding A/C zijn zeer belangrijk, omdat er gebreksverschijnselen kunnen optreden door een gemis aan evenwicht tussen de mineralen.

Tussen de verschillende minerale elementen blijken ook bepaalde correlaties te bestaan, zodat een hogere N-opname bv. bij een bepaalde plant steeds zal samengaan met een verhoogde P-opname, terwijl het omgekeerde of de negatieve correlatie of het antagonisme in enkele gevallen ook bewezen werd.

Er wordt ook op gewezen dat het niet bewezen is dat de beste voedingsoplossing deze zou zijn waarbij de ideale samenstelling van het blad weergevonden wordt. Om de ideale bemestingsformule te vinden blijven aanvullende proeven en observaties noodzakelijk. De kostprijs van de meststoffen zal in de meeste gevallen de mogelijkheden beperken.

F. *De teeltkaart*

Door een uitgebreid onderzoek en verdere studie kan men voor een gewas in een bepaalde streek een teeltkaart opmaken, die voor ieder gewest aangeeft welke bemesting er moet gegeven worden, eventueel het tijdstip waarop de meststof moet toegediend worden, de beste zaaidatum, e.d.m.

III. De praktische uitslagen bekomen met de scheikundige diagnose

De scheikundige diagnose werd reeds toegepast op verscheidene cultuurgewassen en in vele landen. Ook in Belgisch-Congo paste men deze studiemethode met succes toe op katoen, de cacao, de koffie, de oliepalm, de tomaat en de tabak.

Verder wordt het voorbeeld aangehaald van de studie die Franse onderzoekers gewijd hebben aan de aardnootteelt in Senegal; de uitslagen van dit onderzoek worden breedvoerig behandeld.

IV. Studie van de mogelijke toepassing van de scheikundige diagnose

Als basis voor deze studie werd de noordelijke katoenzone, die de Ubangi- en de Uele-streek omvat, gekozen; in deze streken werden reeds agrologische en bodemkundige prospecties ondernomen en talrijke klimatologische waarnemingen gedaan, zodat men, steunend op deze bestaande gegevens, gunstig gelegen proefterreinen zou kunnen uitkiezen.

De praktische organisatie van dergelijk onderzoek wordt uitvoerig beschreven.

Besluit :

Het voorgestelde studieschema kan aangepast worden aan verschillende omstandigheden en zal de geplande onderzoekprogramma's niet verstoren. De verwezenlijking ervan vereist evenwel de samenwerking van akkerbouwkundigen, bodemkundigen, plantenfysiologen, scheikundigen e.a. vorsers die ieder een bouwsteen aan te brengen hebben voor de opbouw van een doeltreffende synthese.

Rôle du praticien vétérinaire colonial

Application à la région d'élevage du Haut-Ituri (Zone de Nioka)

par

le Docteur Maurice Denison
Médecin Vétérinaire

Rôle du praticien vétérinaire

Parmi l'éparpillement de nos activités, tant administratives que professionnelles, il est parfois souhaitable de se recueillir et de dégager les grandes lignes directrices qui nous guident dans notre tâche d'homme, d'agent à la Colonie et surtout de praticien vétérinaire. N'est-il pas souvent fructueux de se pencher sur le passé, de tirer les leçons qui s'en dégagent et d'ensuite lever les yeux vers l'avenir et de prévoir notre activité future?

« Nul ne peut se vanter de se passer des hommes ». Cette parole de Sully Prudhomme est d'autant plus vraie qu'une spécialisation plus poussée se manifeste dans les professions. Si l'homme de jadis pourvoyait à ses propres exigences, si il y a un siècle ou deux les besoins de l'agriculteur dépassaient rarement ce que sa ferme lui procurait, aujourd'hui chacun doit compter sur son prochain, non seulement pour vivre sur le plan physiologique, mais aussi pour épanouir son intelligence; en retour, la justice stricte exige de mettre ses capacités au service de la communauté, en contribuant à supprimer la misère et à augmenter le bien-être et le bonheur.

Améliorer les conditions d'existence, tel est le but de toutes les recherches qui visent à l'utilisation maximum de l'énergie, à l'augmentation du rendement. Le slogan actuel n'est-il pas : « produire toujours plus avec toujours moins » ? De nouvelles machines sont mises au point, les anciennes sont perfectionnées, des méthodes plus rationnelles sont élaborées pour obtenir le maximum de rendement avec le minimum de frais. L'économie domine et régit notre monde moderne!

La spéculation animale n'échappe pas à cet impératif; elle peut aisément se résumer : *produire économiquement* des denrées animales de *qualité*, et aussi les *vendre avantageusement*.

Cette production nécessite :

1) *Des connaissances techniques*. Il faut, pour obtenir le rendement le plus élevé, choisir des animaux adaptés à un milieu déterminé, possédant un excellent patrimoine héréditaire (génétique et sélection) et leur permettre de l'extérioriser,

— en les plaçant dans les meilleures conditions (hygiène) et en évitant les maladies,

— en leur donnant une nourriture équilibrée et économique (alimentation).

Génétique et sélection, hygiène, alimentation sont les trois piliers indispensables de la zootechnie; il est, par exemple, aussi antiéconomique de ne pas alimenter ou de maintenir dans des conditions antihygiéniques une laitière capable de donner 3 ou 4.000 litres de lait, que de distribuer des suppléments à une vache ne possédant aucune aptitude laitière.

Ces connaissances techniques doivent continuellement être amplifiées et perfectionnées par l'expérience et l'étude des découvertes nouvelles; il est ensuite indispensable de rechercher les problèmes qui se posent dans la région et enfin, de choisir les méthodes rationnelles permettant de résoudre ces problèmes.

2) *L'application de ces connaissances techniques*. Pour que ces méthodes deviennent efficientes, entrent dans la pratique, il faut convaincre l'éleveur; la didactique à utiliser découlera de sa psychologie.

Les produits de qualité obtenus devront alors être *valorisés*.

Quel est le rôle du médecin vétérinaire?

1) *Sur le plan production*

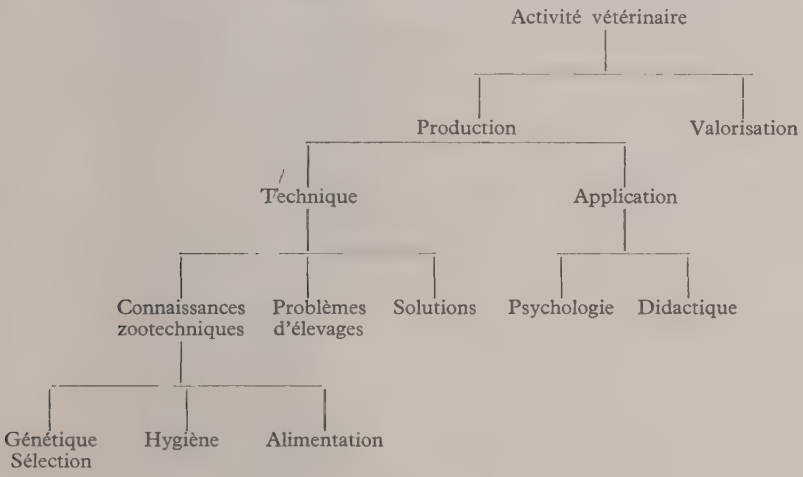
A côté de la médecine de certains animaux, auxquels s'attache un intérêt sentimental, le rôle principal du praticien vétérinaire, de par sa formation médicale et zootechnique, est l'amélioration de l'économie animale. Connaissant les besoins de l'animal, il pourra les satisfaire le plus économiquement possible avec les aliments qui lui sont fournis, tout en évitant les troubles et en intervenant en cas de maladie. Le médecin vétérinaire doit connaître la composition des aliments. L'agronome s'occupera de tout ce qui concerne les plantes : méthodes culturales, espèces nouvelles, lutte contre les maladies, etc., et aussi de fournir à l'homme et à l'animal des produits végétaux riches en principes nutritifs, non toxiques et appétissants.

2) *Sur le plan valorisation*

De même que l'agronome s'efforce de produire des végétaux de qualité, le vétérinaire se préoccupe non seulement de la production animale, mais aussi de l'expertise des denrées d'origine animale pour

éliminer tout produit toxique, de mauvais aspect ou mal conservé et réprimer les fraudes. Le commerce proprement dit n'est réglementé ou n'est à charge de l'État, qui doit veiller à l'intérêt public, qu'en cas de carence ou de dol de l'initiative privée; en plus, à la Colonie, l'État exercera son rôle de tuteur en aidant et en protégeant les intérêts des autochtones de manière plus spéciale tant que l'évolution de ceux-ci sera insuffisante. Le vétérinaire colonial intervient ici au même titre que les autres agents de la Colonie.

Ce bref aperçu de l'activité vétérinaire peut se schématiser :



APPLICATION A LA RÉGION D'ÉLEVAGE DU HAUT-ITURI

Ces notions générales vont être quelque peu développées et appliquées à la région du Haut-Ituri, plus spécialement à la zone de Nioka. Seule l'économie bovine sera envisagée; cet élevage, quoiqu'étant la principale richesse de cette région, est cependant peu rentable. La spéculation porcine et l'aviculture sont moins généralisées, plus spécialisées et plus avantageuses.

Loin de nous la pensée de rédiger un travail de science pure, une œuvre de novateur ou l'un de ces rapports éblouissants, qui veulent résoudre tous les problèmes, mais souvent sont basés sur très peu d'observation, quelques chiffres et beaucoup d'imagination. La biologie est fort différente de la mécanique et les problèmes de zootechnie ne peuvent être ramenés à une mathématique simplifiée car beaucoup d'inconnues subsistent dans l'étude des êtres vivants. La prudence s'impose, l'observation, la réflexion, l'expérience sur une échelle réduite doivent, en face de ces questions, guider tout esprit logique.

Nous avons négligé des détails moins pratiques ou concernant des sujets plus spécialisés. Cette note est nécessairement incomplète, notre pratique ne s'étendant que sur 2 ans et demi à peine; pendant les 18 derniers mois, nos conditions de travail furent très difficiles et nos possibilités matérielles d'étude et d'essais très réduites. Mais, heureusement, les grands problèmes qui se posent dans la région sont évidents, quelques mois de pratique suffisent en général pour les connaître.

Il est évident que les questions d'élevage, de médecine, de zootechnie, d'économie forment un tout indivisible, mais notre esprit aime la systématisation et préfère qu'une classification soit faite dans nos connaissances, celles-ci pouvant ensuite se regrouper en une synthèse. Nous envisagerons successivement les matières suivantes:

I — LA PRODUCTION
- 1) Zootechnie des élevages
  - A. Génétique et sélection
  - B. Hygiène, pathologie et thérapeutique (1)
  - C. Alimentation
- 2) Application aux élevages européens
  - A. Psychologie de l'éleveur
  - B. Didactique
  - C. Technique de l'élevage
- 3) Application aux élevages indigènes
  - A. Psychologie du pasteur
  - B. Didactique
  - C. Technique de l'élevage

II — LA VALORISATION

III — CONCLUSIONS

I. LA PRODUCTION

1. La zootechnie des élevages

Le but de la zootechnie est d'obtenir des animaux le maximum de rendement. Elle comprend la génétique, l'hygiène et l'alimentation.

Répétons une fois encore que, pour chacune de ces sciences, notre objectif n'est pas d'en épuiser en quelques pages tous les aspects — on se référera utilement pour cela à des ouvrages spécialisés — mais bien d'aider les éleveurs de la région. Toute solution unique ou universelle de ces problèmes est une utopie. Ainsi certains s'imaginent qu'il suffit d'acheter d'excellents taureaux, d'autres qu'il faut uniquement enrichir l'alimentation, voire clôturer leur prairie ou construire quelques abreuvoirs... pour améliorer le cheptel bovin.

(1) Dans un but de clarté, nous groupons la pathologie et la thérapeutique avec l'hygiène, celle-ci vise, en effet, à éviter les maladies et à garder une parfaite santé

A. Génétique et sélection

La première condition de réussite est certainement l'utilisation d'un matériel de qualité; on choisira donc une race adaptée au milieu et à la spéculation envisagée et on sélectionnera les individus les meilleurs.

Devant la multitude des races et des croisements rencontrés ou préconisés dans la zone, il n'est pas toujours facile d'adopter une ligne de conduite. Les études de génétique et de sélection restent naturellement l'apanage principal des stations de recherche, comme celle de l'INÉAC à Nioka.

On compte 3 grandes méthodes d'élevage:

1) L'élevage extensif, qui nécessite de grandes étendues, exige moins de frais et de surveillance que les autres méthodes, mais devient impraticable pour les colons de la zone à cause de l'exiguïté des concessions.

2) L'élevage semi-intensif, avec du bétail indigène ou croisé; l'éleveur utilise des taureaux pur-sang, principalement Holstein Frison, et peut obtenir de bons bœufs et des vaches possédant une certaine capacité laitière.

3) L'élevage intensif est l'apanage quasi exclusif des élevages laitiers ou plutôt beurriers, qui utilisent soit des pur-sang, soit un croisement avancé.

1. Les pur-sang européens

Les pur-sang européens ont la réputation d'être très exigeants et peu résistants, cependant ceux qui se trouvent dans la région se maintiennent en général très bien, lorsqu'ils sont élevés dans de bonnes conditions d'hygiène et d'alimentation. Les accidents sont peu nombreux. Fruits d'une longue sélection, ces races sont parfaitement stabilisées et adaptées à une spéculation déterminée.

a) *Races beurrières*

La Jersey et la Guernesey ont à juste titre la faveur des éleveurs, la première possédant un format plus grand et un rendement inférieur à celle d'Europe, conséquence possible d'un sang moins pur et, probable, du climat d'altitude; dans son pays d'origine, cette bête, vivant dans les plaines riches en iode, qui bordent la mer, possède un métabolisme intense, une précocité très grande, une taille plus petite et un rendement laitier plus élevé.

Quelle race faut-il préférer?

Le tableau suivant donne le rendement de bêtes de races Jersey et Guernesey, élevées dans des conditions identiques :

Matières grasses :	Jersey	Guernesey
Nombre de bêtes examinées	14	25
Nombre de lactations	14	25
Taux moyen de matières grasses (1)	5,02 %	4,68 %

(1) Résultats d'analyses de l'Office des Produits Agricoles de Stanleyville (OPAS)

Lactation :	Jersey	Guernesey
Nombre de bêtes	12	20
Nombre de lactations (1)	23	35
Quantité de lait par lactation (2) ...	2.081,6 kg	2.711 kg
Matières grasses par lactation	105 kg	126,75 kg

(1) Moyenne de 2 lactations; durée d'une lactation : environ 275 jours
(2) Résultats fournis par l'éleveur, suite à des pesées journalières

Si le taux de matières grasses est plus élevé chez les vaches Jersey, la quantité de lait et de beurre fournie par les vaches Guernesey est nettement supérieure. Il serait nécessaire de répéter ces essais sur plus grande échelle.

b) *Race laitière*

La Holstein-Frison, parfaitement adaptée à la région, est orientée, tout en restant une bête laitière, vers un bétail mixte.

c) *Races de boucherie*

Le Brun-Suisse étudié à la station INÉAC de Nioka est un excellent bétail mixte (de boucherie, laitier et de traction); à cause de sa forte ossature, il exige peut-être une alimentation minérale plus riche et il est défavorisé sur le plan boucherie par rapport à du bétail moins osseux et par conséquent plus riche en viande.

L'Aberdeen Angus est certainement l'une des meilleures races à viande (tant pour le rendement quantitatif que qualitatif); les premiers résultats obtenus par les éleveurs semblent excellents, une plus longue expérience devrait cependant les confirmer. Voici quelques résultats obtenus par un éleveur avec du demi-sang Aberdeen, c'est-à-dire issu de père Aberdeen et de mère croisée Friesland-Indigène :

taurillons 14 mois (2 têtes) : 344 et 346 kg,
18 mois (3 têtes) : 318, 344 et 353 kg,
bœufs 25 mois (1 tête) : 445 kg.

2. **Le croisement**

Le croisement donne un bétail de boucherie rustique et éventuellement laitier. La conduite d'un élevage de bétail croisé est difficile et les résultats sont parfois décevants. Il reste l'apanage des spécialistes.

Le croisement industriel, qui est le plus aisé, surtout pour obtenir du bétail de boucherie, est en honneur chez les colons. Ils utilisent des taureaux pur-sang ou près du sang.

Quelques-uns rendent périodiquement de la rusticité à leur bétail par la retrempe avec de l'indigène. La plupart des éleveurs, désireux d'améliorer leur cheptel de manière peu onéreuse, usent du croisement d'absorption; ils obtiennent un bétail de plus en plus pur, par apport continuel de sang européen; ils augmentent ainsi la production de leur cheptel.

3. **Le bétail indigène**

Le bétail indigène est un bétail rustique et résistant, adapté aux conditions climatiques de la région, mais de rendement en général faible.

Les résultats ci-dessous furent obtenus au cours d'une année, avec de l'indigène local non sélectionné, élevé sur pâturage amélioré, sans supplément.

Catégorie	Nombre	Poids moyen (kg)		Augmentation Diminution (kg)	
		début	fin année	moyenne	maximum
Taureaux 8 dents	22	319,8	335,5	+ 16	79
Vaches 8 dents	25	247	244	— 3	66
Vaches 6 dents	5	255	266,8	+ 11,8	58
Vaches 2 dents	5	187,6	221	+ 33,4	—

Moyenne sur 15 veaux, poids à la naissance : 17,6 kg :

1er mois : 28 kg	5e mois : 70,7 kg	9e mois : 103 kg
2e mois : 37 kg	6e mois : 80,7 kg	10e mois : 110 kg
3e mois : 51 kg	7e mois : 89,6 kg	11e mois : 116,5 kg
4e mois : 59 kg	8e mois : 96,1 kg	12e mois : 122 kg

Comme on estime qu'il faut environ 12 litres de lait pour obtenir 1 kg de viande, la quantité de lait donnée par la mère se situe aux environs de 120 litres, soit 4 litres par jour, le premier mois du moins.

Poids des 4 premiers prix des concours de bétail de Mahagi 1954 et 1955 :

Catégories	Poids moyens (sur 8 bêtes)	Poids extrêmes	
		maximum	minimum
Taureaux 8 dents	362,1	445	284
Taurillons 0 et 2 dents	228,2	266 (1)	177
Vaches 8 dents	293	323	261
Génisses 0 et 2 dents	218,75	240	185
Bœufs 8 dents	392	425	317

Le pouvoir transformateur du bétail indigène est généralement inférieur au croisé. Un petit essai fut effectué pendant 24 jours avec

(1) Deux bêtes atteignaient ce poids

12 bœufs indigènes et 8 croisés (demi-sang Hollandais surtout) d'un âge sensiblement identique, qui se trouvaient dans les mêmes conditions d'exploitation et recevaient le même supplément; l'accroissement moyen journalier fut : 0,790 kg pour les bœufs indigènes et 1,030 kg pour les croisés.

Le Boran, indigène sélectionné par les Anglais, allie à une certaine rusticité un bon rendement de boucherie, il peut arriver à plus de 400 kg vers 4 à 5 ans; un éleveur nous signale avoir vendu un lot de 3 taureaux de 2 dents, pesant respectivement 404, 410, 419 kg.

Le Zébu des Indes, croisé avec l'indigène ou tout autre bétail, donne, selon l'INÉAC, d'excellents produits.

Étant donné les résultats obtenus dans la région avec les races sélectionnées, peut-être serait-il intéressant d'y expérimenter l'une ou l'autre de nos races belges; cela procurerait non seulement un débouché à notre agriculture, mais de plus, ces races trouveraient, au Congo, un personnel technique et surtout des éleveurs (puisque les nouveaux colons sont principalement des fils d'agriculteurs de chez nous) connaissant la valeur de nos races bovines, leur méthode d'élevage et leurs possibilités : la Pie-bleue de Hesbaye est une excellente bête à 2 fins, ainsi que la Pie-rouge de Flandre et la Campinoise qui, tout en restant frugale, est devenue une bête de boucherie remarquable et une excellente laitière; actuellement en Ardenne, région cependant assez déshéritée, on obtient de ces animaux 3.000 à 4.000 litres de lait par lactation.

En conclusion, le ranching devenant impossible, le colon s'oriente surtout vers l'élevage semi-intensif, utilisant le croisement industriel ou mieux par absorption, éventuellement de l'indigène sélectionné type Boran, ou vers l'élevage intensif, qui reste une spéculation laitière mais peut devenir une spéculation boucherie, lorsque la qualité sera mieux rémunérée.

Il serait souhaitable de s'en tenir à quelques races éprouvées et de proscrire cette mosaïque de races qui actuellement peuplent la zone; cela permettrait de garder ou d'importer des souches de reproducteurs de valeur.

Le pasteur indigène gardera actuellement les races de la région parfaitement adaptées et rustiques, mais ce bétail de rendement économique très faible doit continuer à être amélioré pour autant, naturellement, qu'on puisse lui donner des pâturages meilleurs, des conditions hygiéniques plus modernes; l'un des avantages de ce bétail est peut-être la possibilité d'obtenir une bête en état vers 300 ou 350 kg, alors qu'il faut 400 à 500 kg pour le bétail croisé. Comme toute sélection de bétail est un travail de longue haleine et exige une surveillance très étroite, il serait peut-être intéressant d'utiliser dans ce but soit le Boran, race indigène déjà sélectionnée, ou encore le zébu.

Parmi les troubles héréditaires, nous avons observé « l'épithéliogenèse chez la race Holstein », mutations léthales récessives, à caractère homozygote. Les nouveaux-nés ont les membres droits jointés, les sabots sont mal conformés et se détachent très facilement. Des lésions caractérisées par l'absence de poils avec derme à nu et sanguinolent s'observent au bas des membres, ainsi que de la stomatite, des malformations des gencives et des oreilles (la conque forme des replis anormaux, l'extrémité est repliée vers l'intérieur). Les veaux naissent avec une santé apparemment bonne, à part les malformations, et meurent de septicémie quelques jours après la naissance; on a gardé, en effet, en vie pendant plusieurs semaines un veau traité à la naissance, pendant 4 jours, par des antibiotiques (pénicilline et streptomycine).

Nous signalons cette affection, parce que le bétail qui en est atteint est issu de reproducteurs de la région; elle pourrait éventuellement prendre de l'ampleur et exigerait donc que les géniteurs en cause soient recherchés/et écartés de la reproduction.

B. **Hygiène et pathologie**

La seconde condition pour obtenir un excellent rendement est de placer les animaux dans les meilleures conditions, non seulement pour leur éviter des maladies, mais aussi pour les garder en parfait état.

1. **Les agents climatiques**

Le climat de la zone semble excellent pour l'élevage, contrairement à celui de beaucoup d'autres régions de la colonie.

Le froid et la pluie causent peu de maladies bien caractérisées (comme les affections pulmonaires), sauf peut-être chez les veaux sélectionnés; c'est pourquoi il est vivement conseillé de les abriter et d'éviter les courants d'air dans les étables. Une forte saison des pluies est plus néfaste qu'une saison sèche modérée, car elle provoque un amaigrissement des animaux, une recrudescence des verminoses, de l'East Cost Fever, de l'hématurie, etc. De l'ombrage, des abris, des étables économiques, pratiques et assez confortables protégeront donc le bétail contre les intempéries et contre les ardeurs du soleil.

La foudre provoque certaines années des mortalités brutales; on trouve rarement des traces de brûlures, mais le cadavre gonfle très vite, la viande est spongieuse, sanguinolente, se putréfie très tôt, le sang est noir et mal coagulé.

2. **Les intoxications**

a) *Alimentaires* : les aliments avariés, mal préparés ou mal conservés peuvent provoquer des intoxications, par exemple: le maïs fermenté, le manioc mal roui.

Certains aliments peuvent contenir des principes toxiques, ainsi le tourteau de coton peut être dangereux, non seulement à cause des poils qui, s'agglutinant en égagropiles, peuvent obstruer des orifices du système digestif chez les jeunes, mais aussi à cause du gossypol qu'il peut contenir ; cependant le Laboratoire Meurisse ayant effectué en juillet 1956 une recherche du gossypol sur un échantillon de tourteau de la région, concluait que ce tourteau était peu toxique, car il contenait 0,023 % de gossypol, alors que, dans les graines de coton décortiquées, on peut en trouver 0,6 %.

b) *Dues à des plantes toxiques* : ces accidents semblent rares.

c) *Causées par l'arsenic* : par les solutions employées lors du baignage des animaux. Ces cas sont fréquents certaines années (voir la Prophylaxie de l'E. C. F.).

3. **Les maladies à virus**

a) La peste bovine, qui, en 1954, s'était déclarée dans la région, fut rapidement enrayée par la vaccination.

b) La fièvre des 3 jours présente souvent peu de gravité. La sulfaméthazine intraveineuse, à la dose de 10 ctg par kg de poids vif, semble abréger la maladie et guérir les cas rebelles. La vitamine B_1 peut être employée avec succès chez les bêtes en décubitus depuis une ou parfois deux semaines.

4. **Les maladies bactériennes**

Le charbon symptomatique est généralement tenu en échec par la vaccination tous les 6 mois. Cependant des cas, parfois très brutaux, apparaissent encore chez des bêtes de plus ou moins un an. Le rythme des vaccinations doit être plus rapide et il est parfois indispensable d'utiliser un auto-vaccin. A titre curatif, les antibiotiques à fortes doses — une génisse à un stade avancé de la maladie fut guérie par une injection de 8 millions d'U.I. de pénicilline suivie le lendemain d'une autre injection de 6 millions d'U. I. de pénicilline, associée à la streptomycine et aux tonicardiaques — et les sulfamidés seront utilisés avec succès.

La brucellose est quasi disparue, grâce aux vaccinations avec la souche B.19; en cas de maladie, on procède à la vaccination des vaches non gestantes et des génisses avant la mise au taureau.

D'autres affections microbiennes se rencontrent à l'état sporadique, surtout dans les exploitations intensives et cèdent souvent à un traitement adéquat :

— Colibacillose des veaux, à traiter par la Sulfaguanidine.
— Salmonellose : peu répandue.
— Diphtérie et autres maladies des jeunes.
— Actinobacillose, à traiter par l'iodure.
— Vaginite granuleuse, métrites, mammites.

— Furoncles interdigités à traiter dès leur apparition par la sulfaméthazine intra-veineuse.
— La conjonctivite qui cède en général aux collyres classiques et aux antibiotiques, la vitamine A complétant la guérison. En cas de conjonctivite chronique avec opacification de la cornée, les collyres à l'A.C.T.H. (1) et à la Cortisone donnent d'excellents résultats.
— Signalons plus spécialement une espèce de pyémie assez fréquente, avec formation d'abcès soit quelques fois à l'intérieur des masses musculaires de la cuisse, causés principalement par le pyobacille et trouvés à l'abattoir, soit au niveau des régions déclives : fanons, ventre, fourreau, testicule, et même au niveau de la gorge, espace intermaxillaire, parotide etc., surtout observés chez les taureaux et les bœufs.

Le bétail de certaines exploitations est beaucoup plus sensible aux phlegmons, abcès, plaies infectées.

5. Les maladies à protozoaires

Les trypanosomiases (à *Trypanosoma vivax* et *congolense)*

Curativement, le Bromure de Dimidium donne de bons résultats, associé, chez les bêtes fortement atteintes, à des injections de sérum glucosé et de cardio-toniques (caféine, huile camphrée, etc.); le bromure ne nous a jamais donné d'accidents de photosensibilisation. Il semble que son emploi répété dans la même région engendre une résistance des trypanosomes.

L'Antrycide est également un excellent médicament. La préparation des solutions et les injections doivent être pratiquées avec beaucoup de soins, pour éviter les abcès, que nous avons observés chez beaucoup de bêtes traitées jadis avec ce produit.

Le Bérényl mérite les éloges que lui décerne la littérature, non seulement pour son activité, tant dans la trypanosomiase expérimentale du cobaye que dans cette affection chez le bétail, mais aussi à cause de la facilité de l'injection, qui se fait dans le muscle, et de l'absence de réactions locale et générale.

La prophylaxie de cette maladie doit retenir notre attention, particulièrement en milieu indigène où elle continue à sévir.

Le déboisement systématique d'une région est un moyen onéreux tant pour la réalisation que pour l'entretien; bien plus, on court le risque de modifier l'hydrographie. Un déboisement modéré, en laissant de l'ombrage surtout autour des têtes de source, peut devenir intéressant si le terrain déboisé, qui est riche en humus, est cultivé pour empêcher le sous-bois de revenir et est rendu à l'élevage après quelques années. Il est souhaitable de déboiser les endroits dangereux dans un rayon de 250 mètres autour des abreuvoirs; si on construit des clôtures, on déboisera à l'intérieur de celles-ci, tout en laissant de

(1) A.C.T.H. = hormone adrénocorticotrophique

l'ombrage et, à l'extérieur, dans un rayon de 200 à 500 mètres à partir de la clôture.

D'autres méthodes méritent d'être envisagées, par exemple, la pulvérisation d'insecticide par avion ou encore les injections régulières de trypanocides comme le Prosalt Antrycide tous les 2 ou 3 mois (coût approximatif du traitement annuel : 105 francs par tête, selon l'estimation du service agricole d'Ouganda) ou le Bérényl tous les 3 à 4 mois. Cette dernière méthode qui pourrait être plus économique, provoquerait probablement en quelques années une diminution et peut-être la disparition de l'affection. Le baignage du bétail, en utilisant le Gammatox ou la pulvérisation à la pompe, permettrait de réduire le nombre des mouches vectrices de la trypanosomiase et aussi des tiques.

La piroplasmose

Elle est peu répandue et guérie par le Zothélone.

L'anaplasmose

Elle est rare; la Gonacrine donne certains résultats.

L'East Cost Fever (E. C. F.)

Cette maladie reste la plus meurtrière de la région.

Le bétail pur-sang et croisé y est particulièrement sensible, ainsi que le Boran importé. Le bétail indigène local possède une certaine résistance, même lorsqu'il a été régulièrement dippé et qu'il est ensuite placé en milieu infesté sans dipping-tank, le taux de mortalité reste faible.

Les taureaux semblent très sensibles, mais en général les éleveurs possèdent des taureaux pur-sang ou près du sang.

Les jeunes seraient plus résistants. Dans un élevage de bétail régulièrement dippé, les troupeaux, dans lesquels les nouveaux-nés accompagnaient leurs mères en brousse, ne présentaient aucune mortalité due à l'East Cost Fever, alors que dans un troupeau de taurillons et bouvillons Borans, élevés sur prairies nettoyées et pâturées depuis longtemps, on enregistra de nombreuses mortalités dès qu'il fut envoyé sur des pâturages naturels.

Pour vérifier cette résistance et l'existence éventuelle d'une prémunition, un nouveau-né Guernesey, dont le propriétaire se désintéressait à cause d'une malformation, fut placé en milieu fortement infesté, mais les modifications survenues dans le service nous empêchèrent de suivre cette expérience. Le veau est mort après 3 mois, il ne présentait pas de signes d'East Cost Fever mais de la cachexie, par suite d'une ascaridiose massive et probablement d'une alimentation insuffisante. Il ne nous fut pas possible de répéter cet essai.

Le taux de mortalité des veaux est élevé chez l'indigène, mais la dégénérescence, la sous-alimentation et les verminoses préparent le terrain aux autres maladies, notamment à l'East Cost Fever.

Traitement

La plupart des médicaments sont inactifs : Auréomycine, Chlorure de calcium, Hexaméthylène tétramine, Antimosan, Novocaïne, Morphine, etc., même associés ou combinés avec les tonicardiaques et le sérum glucosé; la Gonacrine serait peut-être un peu plus efficace; mais quelques rares guérisons peuvent être obtenues sans traitement : une vache croisée gestante, présentant des signes cliniques et microscopiques d'East Cost Fever très avancée, s'est rétablie sans intervention. Cependant l'association d'Auréomycine et de Gonacrine mériterait d'être essayée, l'Auréomycine agissant plutôt sur les corpuscules de KOCH et la Gonacrine sur les *Theileria* endoglobulaires. On utiliserait des injections alternatives de ces deux médicaments.

Prophylaxie

Seule la prophylaxie, actuellement, permet d'éviter cette redoutable affection. Des injections d'Auréomycine suivies d'une infestation artificielle auraient donné, selon le laboratoire de Gabu, une prémunition. Cette méthode est très onéreuse, assez laborieuse, évite uniquement l'East Cost Fever et peut-être provoquerait une période plus ou moins longue pendant laquelle l'accroissement en poids de l'animal serait assez faible.

On éviterait ces inconvénients, si les jeunes veaux étaient capables de supporter une infestation et d'obtenir un état de prémunition; des expériences dans ce but mériteraient d'être tentées soit en infestant artificiellement les nouveaux-nés, soit en les mettant en milieu infesté (voir ci-dessus).

Actuellement, la meilleure méthode prophylactique reste la destruction des tiques soit par rotation des pâtures, soit surtout par le dippage. Divers produits et diverses techniques sont utilisés.

1) Le Toxaphène, à employer en aspersion.

2) Le Gammexane :

a) en bain : à employer avec un excellent mouillant; il faut conseiller de baigner les animaux 2 fois par semaine et d'augmenter, au début de la saison des pluies, la concentration recommandée.

Le Gammexane est peu toxique, mais son titrage reste actuellement difficile.

b) Le couloir d'aspersion, grâce aux perfectionnements qu'on lui apporte, se généralisera peut-être. Ses principaux avantages sont : coût d'achat moins élevé que les dipping-tanks, utilisation de solutions fraîches d'insecticide pour chaque aspersion (ce qui n'est pas possible avec le bain, car la quantité de solution pour le remplir est trop grande), enfin on évite les blessures et les lésions du pis, ce qui est particulièrement important pour le bétail de race pure.

Inconvénients : entretien de l'appareillage, coût plus élevé de l'aspersion (force motrice et perte du produit); il est indispensable de contrôler si l'imprégnation de la peau par l'insecticide est suffisante.

La simple aspersion à la pompe est peu recommandable. On utilisera une concentration du produit actif, double de celle généralement préconisée. Cette méthode exige une surveillance très étroite et une pompe puissante.

3) L'Arsenic — Il n'est certainement pas dépourvu d'intérêt de rappeler quelques précautions indispensables et parfois oubliées :

a) Le dipping-tank doit être en bon état. La hauteur de la solution sera suffisante pour permettre aux animaux de plonger et d'être à ce moment entièrement recouverts.

Il faut recommander deux bains par semaine, avec une concentration en arsenic de 0,08 %, surtout si les bêtes peuvent entrer en contact avec le bétail indigène non dippé.

b) L'européen doit accompagner le personnel chargé d'ajouter l'Arsenic au bain et être présent à toutes les opérations de baignage pour éviter que des animaux ne passent pas au dip et pour intervenir de suite en cas d'empoisonnement.

c) Le baignage :

Les animaux doivent être abreuvés et reposés avant leur passage, pendant 2 heures au moins s'ils ont parcouru une longue distance, pour éviter qu'ils ne boivent de la solution ou ne se noient

Le baignage se fera de grand matin, surtout par fortes chaleurs, pour éviter les brûlures du soleil sur la peau humide des animaux.

Ne pas baigner les jours de pluie, celle-ci laverait les animaux et enlèverait donc la solution. Ne pas baigner les vaches en gestation de 8 mois et les animaux affaiblis.

Recouvrir de corps gras les plaies, pour empêcher le contact avec les solutions arsénicales.

d) Le titrage régulier de la solution du bain est indispensable pour garder une concentration suffisante pour détruire les tiques, mais cependant pas trop forte afin d'éviter des brûlures et des empoisonnements.

Il est à conseiller :

— de veiller à la propreté des instruments et flacons utilisés pour le titrage,

— d'effectuer 2 titrages, le jour même du prélèvement,

— d'employer une solution de lugol fraîche (jamais plus d'un an de vieillesse).

Avant d'effectuer le prélèvement, le bain doit être bien agité; si possible faire passer quelques bêtes.

Il faut accorder toute son attention aux diverses opérations du titrage; rappelons-en brièvement la technique :

— A 250 cm^3 de l'échantillon, ajouter 25 gouttes d'acide chlorhydrique, agiter et laisser reposer, les saletés déposeront.

— A 25 cm^3, mesurés *très exactement*, du liquide clair surnageant, ajouter un peu de bicarbonate de soude (jusqu'au moment où l'*effer-*

vescence cesse et qu'un *léger dépôt de bicarbonate persiste* dans le fond du récipient, ou encore lorsqu'une languette de papier tournesol rouge vire au bleu lorsqu'on la trempe dans le liquide.

— Ajouter ensuite un peu d'amidon.

— Laisser tomber goutte à goutte la solution de lugol sur la solution de dip qu'on agite. Dès l'apparition d'une coloration bleue, ne plus ajouter de lugol et continuer à agiter. Si la coloration persiste, lire la quantité de lugol qui fut utilisée; si la solution se décolore, continuer à ajouter le lugol jusqu'au moment où la coloration bleue se maintient.

Chaque cm^3 de lugol utilisé correspond à un centigramme d'anhydride arsénieux par 100 cm^3 de la solution sous contrôle.

e) En cas d'empoisonnement, on interviendra le plus tôt possible.

Une solution d'Hydrate ferrique fraîchement préparée peut être utilisée dans les 5 minutes qui suivent.

Le B.A.L. ou Dipanol U.C.B. en injection donne d'excellents résultats.

Les Français préconisent le Thiomalate de Soude.

On peut essayer les injections intraveineuses d'Hyposulfite de Soude.

Le dippage, en détruisant les tiques, non seulement permet d'éviter l'E.C.F. et les autres maladies qu'elles transmettent, mais aussi des anémies et affaiblissements résultant des pertes de sang causées par les nombreuses tiques vivant sur l'animal.

En milieu indigène, si l'éradication totale des tiques peut faire perdre, au bout d'un certain temps, la prémunition et exposer les animaux à l'East Cost Fever, leur diminution améliorerait la santé du bétail.

Dans cet ordre d'idées, pique-bœufs et autres animaux destructeurs de tiques seraient d'un appoint appréciable. Il serait intéressant d'étudier la biologie de ces oiseaux pour trouver le moyen de les multiplier.

6. **Maladies parasitaires**

Si les maladies parasitaires externes, comme la gale, sont rares, probablement à cause de la vie en plein air et du dippage, les verminoses sont particulièrement importantes et, quoique moins spectaculaires que d'autres affections comme le charbon ou l'East Cost Fever, les pertes économiques qu'elles occasionnent dépassent de loin celles des autres maladies, car elles s'étendent à tous les élevages et généralement, préoccupent moins les éleveurs; elles sont en effet plus sournoises, à l'exception peut-être de la cysticercose.

Ces maladies sont en corrélation très étroite avec l'alimentation; les animaux sous-alimentés y sont particulièrement sensibles.

Examens cliniques, expertises des viandes et examens coprologiques permettent d'en mesurer toute la gravité.

1) Fréquence

Le tableau ci-dessous indique le nombre de verminoses diagnostiquées par un seul examen de selle (entre lame et lamelle). Sur les quelque 10.000 examens effectués en 2 ans, nous n'avons retenu que les selles des bêtes examinées pour la première fois et en général non traitées.

Tableau des verminoses

	Première partie [1]			Deuxième partie [2]		
	Nombre [5]	% sur total [6]	% sur examens positifs [7]	Nombre [5]	% sur total [6]	% sur examens positifs [7]
Total des examens	1.174	100	—	1.200	100	—
Examens positifs	624	53.15	100	973	81.08	100
Examens négatifs	550	46.84	—	227	18,02	—
Verminoses uniques [3] ...	492	41,90	78.84	644	53,60	66.18
Verminoses doubles	—	—	—	315	—	—
Verminoses triples	—	—	—	14	—	—
Total des verminoses multiples [4]	132	11,24	21.15	329	27,40	33,82
Trématodes :						
simples	—	—	—	302	—	—
associées à d'autres verminoses	—	—	—	271	—	—
total	172	14.65	27,56	573	47,75	58.89
Strongles :						
simples	—	—	—	270	—	—
associées à d'autres verminoses	—	—	—	297	—	—
total	394	33.56	63.14	567	47,25	58,27
Ascaris	51	4.34	8.17	1	0.08	0,10
Trichocéphales	2	0,17	0,32	8	0,66	0.82
Moniezia	5	0.42	0.80	0	0	0
Coccidies	107	9.11	17,14	142	11.83	14.59

[1] Examen sans exploration de toute la préparation couverte par la lamelle

[2] Examen systématique de toute la préparation et selles venant de bêtes maigres avec poils piqués

[3] On entend par verminoses uniques les cas dans lesquels l'examen de la préparation ne montrait qu'une seule espèce d'œufs soit de trématodes (douves et paramphistomum , soit de strongles, d'ascaris, de trichocéphales ou de coccidies (celles-ci seront envisagées avec les parasitoses)

[4] On entend par verminoses multiples, celles dans lesquelles on rencontre plusieurs espèces d'œufs

[5] Nombre d'examens effectués et leur répartition

[6] Les nombres ci-dessus ramenés à 100 examens

[7] Le pourcentage de cas positifs et la répartition. Cela indique l'importance comparée des diverses verminoses

Un seul examen sans recherche systématique de toute la préparation montre que plus de 50 % des bêtes sont positives et lorsque on parcourt toute la préparation, surtout chez les animaux maigres, on enregistre 80 % de cas positifs.

Si pour une même bête les examens sont répétés, le nombre des cas positifs augmente. Dans une même exploitation, nous avons procédé à plusieurs séries d'examens : 1 lot de 5 bêtes fut examiné quotidiennement pendant 5 jours, un autre de 5 bêtes pendant 7 jours, un autre de 10 bêtes pendant 12 jours, le nombre moyen journalier de trématodes était 63,3 % et de strongles 37 % ; 1 lot de 9 bêtes fut examiné pendant 50 jours.

Il fut nécessaire de répéter les examens pendant 2 ou 3 jours pour trouver tous les cas positifs. Donc, si les bêtes examinées une seule fois (voir tableau) l'avaient été 3 fois, le nombre de cas positifs aurait été plus élevé encore.

Conclusion

Quasi 100 % des bêtes maigres avec poils piqués sont infestées. Il est indispensable de répéter les examens pendant 3 jours pour pouvoir affirmer que l'animal examiné est probablement indemne. Pratiquement, la découverte de verminose dans la moitié ou le tiers des bêtes d'un troupeau exige le traitement de la totalité.

Remarque

L'enrichissement par « la méthode de WILLIS » fut peu utilisé, il ne permet pas de découvrir les œufs de douves mais facilite la lecture de la préparation, principalement la recherche des coccidies.

2) **Principales actions des vers**

Les principales actions des vers sont :

— la spoliation : ils détournent à leur profit la nourriture de leur hôte;

— l'action mécanique : irritation et parfois obstruction du système digestif et du foie;

— l'action toxique : les vers sécrètent des toxines.

Les signes généraux des verminoses sont : poils ternes et piqués, tête basse, regard morne, maigreur, cachexie, souvent abdomen distendu chez les jeunes, éventuellement diarrhée hémorragique surtout lors de coccidiose, parfois œdème au niveau de l'auge principalement en cas de distomatose.

La mortalité chez les jeunes parasités est forte. On a enregistré 50 % environ de perte dans un élevage, où les veaux étaient sous-alimentés, ne recevant pas ou peu de lait, ni supplément, ni minéraux, d'où affaiblissement, exacerbation des verminoses. Les parasites prélevant le peu de nourriture que le veau pouvait se procurer, la cachexie augmentait. Un veau sur deux mourait et la plupart des rescapés étaient dégénérés : âgés d'un an ou un an et demi, ils

avaient la taille d'un veau normal de 4 à 5 mois et présentaient une maigreur excessive.

L'affaiblissement rend les animaux réceptifs aux autres maladies. Le retard de croissance et la maigreur les dévaluent comme bête de boucherie. La lactation, elle aussi, est fortement abaissée.

Tel est le bilan de ces affections parasitaires.

3) **Principales verminoses de la région**

Ce sont : la distomatose, la strongylose, l'ascaridiose, la trichocéphalose et la coccidiose.

La distomatose

Rappelons l'importance qu'il y a à parcourir toute la préparation de selles pour découvrir les œufs de douves, car ils sont plus rares que ceux de strongles ou que les coccidies.

Dans le tableau des verminoses, partie I (examen de routine), on trouve 33,5 % d'œufs de strongles et seulement 14,6 % d'œufs de douves, tandis que dans la partie II (examen systématique de la préparation), on compte 47,25 % de strongyloses et 47,75 % de distomatoses.

Cette verminose est très répandue, un seul examen coprologique pour les bêtes maigres permet d'en trouver près de 50 %, chiffre qui peut atteindre 75 % en fin de saison des pluies. Il n'est pas aisé de différencier les œufs de douves de ceux de *Paramphistomum*, une technique semblable à la tuberculination permettrait peut-être cette distinction.

A l'autopsie des bêtes adultes, on trouve peu de foies totalement indemnes et l'expertise des viandes permet aussi de mesurer l'ampleur de cette affection.

« Des expériences très poussées ont montré que des animaux atteints recevant la même ration que des animaux non parasités, témoignent d'un gain de poids moitié moindre que ces derniers. La perte en viande s'élève à 10 kg environ pour un animal de 400 kg; comme le foie est, d'autre part, rejeté de la consommation, il faut compter une perte totale d'environ 14 kg, c'est-à-dire 3,5 % du poids total. Le rendement laitier est également affecté dans une proportion non négligeable, pouvant atteindre 16 % » (extrait de *Maladies parasitaires*, par le Professeur GRÉGOIRE).

Par exemple, dans un cheptel de 1.000 têtes dont on peut vendre environ 100 bœufs de 400 kg par an, parmi lesquels on rencontrerait 50 % de distomatose, la perte pour ces 100 bœufs, abstraction faite de tous les autres inconvénients et de la perte de poids pour tout le cheptel, s'élèverait à 700 kg, soit 8.400 fr, si on valorise le kg à 12 fr.

A l'abattoir de Stanleyville, sur les 3.904 bovidés reconnus propres à la consommation l'an dernier, 2.139 foies furent saisis, la plupart probablement pour distomatose. Estimons la perte : supposons que 50 % seulement étaient atteints (soit 1.950). Le poids de ce bétail abattu se situe aux environs de 152,5 kg par tête ou 320 kg sur pied

(le rendement étant de 47,5 %). Les 1.950 bovidés atteints pèseraient donc 624 tonnes, soit une perte de 2,5 % ou 16 tonnes à 40 fr : 640.000 fr. A cela s'ajoutent 1.950 foies de plus ou moins 3,5 kg soit 6.825 kg à 50 fr : 341.250 fr. Au total 640.000 fr + 341.250 fr = 981.250 fr.

Un colon, dont 100 % du bétail était parasité par les douves, nous a affirmé qu'après un traitement non seulement le taux de mortalité est descendu de plus ou moins 16 % à environ 5 %, mais aussi que ses bœufs indigènes sont passés de 260 kg à 320 kg de moyenne et que les foies étaient consommables.

Ces quelques chiffres illustrent l'importance de cette affection et sa répercussion sur l'économie.

Rappelons brièvement le cycle de la douve :

L'œuf pondu dans les canaux biliaires est entrainé avec la bile, passe dans l'intestin et est éliminé avec les selles. Il doit tomber dans l'eau pour éclore et libérer un embryon cilié (miracidium) qui nage vers un mollusque (une limnée) dans lequel il pénètre. Les embryons, qui ne trouvent pas rapidement ce mollusque, meurent. A l'intérieur de celui-ci, l'embryon devient une larve (sporocyste) formant ensuite 5 à 6 deuxièmes larves (redies) qui donnent chacune 15 à 23 autres larves (cercaires), ces dernières ressemblent à des têtards longs d'un mm, elles quittent le mollusque et nagent vers un objet immergé (feuilles flottantes, herbes aquatiques...), elles s'y fixent et s'enkystent. Ce kyste avalé par une bête bovine, se dissout et donne une jeune douve qui finalement arrivera au foie et en 2 mois 1/2 à 3 mois deviendra adulte. La grande douve peut vivre 1 à 5 ans et pondre près de 2 millions d'œufs.

Ce cycle explique pourquoi on peut trouver des douves chez le bétail ne buvant que de l'eau propre dans des abreuvoirs, mais qui, comme chez un éleveur, reçoit de l'herbe coupée des bas-fonds et susceptible de transporter des cercaires enkystées.

Le traitement doit donc viser à couper ce cycle, soit :

a) tuer la douve dans le foie,

b) détruire les mollusques,

c) empêcher le bétail de boire de l'eau polluée ou de pâturer près des marécages.

Dans une exploitation où le bétail était fortement infesté, le traitement suivant fut effectué :

1. Traitement de tout le bétail à l'Hexachloréthane, 5 fois à des intervalles de 10 jours, 15 jours, et enfin les 2 dernières administrations à 30 jours d'intervalle.

2. Drainage d'un bas-fond et curage le long de la berge, suivi d'un épandage d'un mélange de 4 parties de sable et d'une partie de sulfate de cuivre sur une bande de 10 m le long du bas-fond.

Le résultat fut spectaculaire : diminution du taux de mortalité, augmentation du poids des bœufs, foies jadis farcis de douves devenant propres à la consommation, avec, parfois encore, quelques rares débris de douves.

L'Hexachlorétane nous a donné des résultats nettement supérieurs aux autres douvicides préconisés comme le Tétrachlorure de Carbone ou d'Ethylène; aucun accident de photosensibilisation ou d'autre origine ne fut enregistré (même chez les vaches en gestation et les bêtes en mauvais état).

On doit attirer l'attention sur l'importance de l'eau propre; les abreuvoirs avec captages de sources permettent d'enrayer la distomatose, si les animaux ne peuvent plus s'abreuver dans les eaux stagnantes.

La strongylose

Elle est aussi très répandue et très meurtrière; à l'examen coprologique, on rencontre 33,56 % de bêtes atteintes, et, chez le bétail amaigri, l'examen complet de la préparation de selles en révèle 47,25 %.

Les pertes causées par les strongles, surtout au sevrage peuvent être élevées.

Le médicament le plus efficace est la Phénothiazine de *qualité*, nous l'avons utilisée à la dose 10 à 20 g par 100 kg de poids vif pendant 2 jours.

On ne peut oublier l'importance de l'alimentation. La mortalité des veaux est tombée de 50 % à 5 % environ dans un élevage, uniquement en leur permettant d'avoir un peu plus de lait, un léger supplément de manioc et surtout par la mise à leur disposition de blocs à lécher.

Trichocéphales

Assez rares, surtout trouvailles d'autopsie.

Monieza

Peu fréquent et localisé dans quelques exploitations.

Ascaris

Aussi localisé. Le traitement à l'Adipate de Pipérazine est actuellement recommandé.

Coccidiose

Environ 10 % du bétail en est atteint. Sulfaguanidine et Sulfaméthazine nous ont donné des résultats supérieurs au Thymol. On conseille aussi la Nivaquine.

4) **Conclusion**

Distomatose et strongylose sont les 2 verminoses les plus importantes de la région ; dans la moitié des cas, elles sont même associées.

a) *Médicaments*

Après avoir expérimenté divers médicaments, nous avons finalement retenu l'Hexachlorétane contre les douves et la Phénothiazine

contre les strongles. Ces deux médicaments méritaient d'être associés (le commerce fournit ce mélange).

La formule suivante composée des produits dont nous disposions, nous a donné des résultats remarquables; n'en possédant qu'un stock limité, nous n'avons pu l'expérimenter sur une grande échelle.

La composition est la suivante :

— Phénothiazine : vermifuge contre les strongles.
— Hexachloréthane : vermifuge contre les douves.
— Bentonite : diminuant la toxicité de l'Hexachloréthane.
— Sulfate de fer : antianémique.
— Sulfate de cuivre : antianémique et vermifuge contre les strongles.
— Sulfate de magnésie et de soude : puissant cholagogue, indiqué contre les lésions occasionnées par les douves.
— Phosphate tricalcique et Carbonate de chaux : apportant Ca et P dont il y a souvent carence chez les animaux; nous avons vu plus haut l'importance des minéraux dans la lutte contre les vers.
— Poudre de gentiane : stomachique, excitant des fonctions digestives.

Proportions du mélange

	Quantités				
	Totales	Composition P. 1		Composition P. 2	
		pour les 4 jours	par jour	pour les 6 jours	par jour
Phénothiazine	80	80	20	—	—
Hexachloréthane	70	70	17,5	—	—
Bentonite	8	8	2	—	—
Sulfate de fer	43	16	4	27	4,5
Sulfate de cuivre	9	6	1,5	3	0,5
Sulfate de magnésie	30	—	—	30	5
Sulfate de soude	30	—	—	30	5
Phosphate tricalcique ...	140	20	5	120	20
Carbonate calcique	50	—	—	50	8,33
Poudre de gentiane	40	—	—	40	6,66
Total des produits .	500	200	50	300	50

Dose adulte : 1 paquet par jour contenant une dose de 50 g
Dose jeune : 1/2 paquet par jour
Dose veau très jeune : 1/4 paquet par jour
— ou 1 cuillère à soupe par 100 kg de poids vif.

Technique d'administration

— les 2 premiers et 2 derniers jours : une dose de la composition P.1 dans 1/2 litre d'eau à administrer à la bouteille.
— les 6 jours compris entre les 4 jours indiqués ci-dessus : 1 dose de la composition P.2 mélangée à un peu de sel et de farineux (manioc, maïs, etc.).

Remarque : dans la composition P.1, l'Hexachloréthane et la Bentonite peuvent être seuls administrés à la bouteille, le reste pouvant être mélangé à la nourriture.

Chez le bétail particulièrement en mauvais état, il faut conseiller de compléter ce traitement par des injections de Cacodylate de soude. La quantité de gentiane dont nous disposions fut rapidement épuisée, nous l'avons remplacée en partie et ensuite en totalité par du charbon de bois.

Rythme de traitement

Pour le bétail de race pure : il serait souhaitable de faire un traitement au sevrage et 6 mois après cette période, ensuite chaque année en fin de saison des pluies; à ce moment, les œufs éliminés devront supporter les grandes chaleurs et beaucoup seront détruits.

Pour l'autre bétail : un traitement au sevrage, ainsi qu'à toute bête qui maigrit progressivement avec poils piqués et mauvais état général.

Un autre traitement nous a donné de bons résultats. Un colon l'emploie régulièrement et nous a affirmé que les nombreuses pertes, qu'il enregistra par suite des verminoses, furent enrayées.

Il nous fut également impossible de l'expérimenter sur large échelle et de chiffrer les résultats. Cependant un petit lot de bétail atteint et traité de cette manière a pu être suivi, l'accroissement de poids, après un mois, fut supérieur de 10 kg par rapport à un lot de bêtes témoins.

Composition : Tétrachlorure de carbone 20 cc
Thymol ..... 22 g
Camphre ..... 5 g
Huile médicinale..... Q.S. pour 100 cc.

Préparation : broyer au mortier Thymol et Camphre jusqu'à l'obtention d'un liquide sirupeux.

Ajouter le Tétrachlorure de carbone, verser le tout dans un flacon et ajouter l'huile médicinale nécessaire. Laisser reposer un jour; si quelques flocons persistent dans la solution, il suffit de l'agiter pour les faire disparaître. N'injecter que la solution limpide.

Dose : 1 cc par 10 kg de poids vif, avec maximum de 40 cc, en injection sous-cutanée; nous n'avons jamais injecté plus de 25 cc au même endroit; ce traitement est répété après 8 jours.

Suites : on observe rarement une réaction à l'endroit d'injection, elle disparaît la plupart du temps en quelques jours; nous n'avons jamais observé d'œdème persistant plus de 15 jours, lorsque nous avons pratiqué nous-même l'injection.

b) *Prophylaxie*

— Alimentation excellente et blocs à lécher.
— Empêcher les animaux de s'infester.
— Clôturer les marécages.

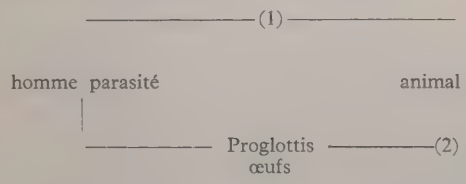
— Construction d'abreuvoirs pour donner une eau *propre*, éventuellement précédés d'un bassin de décantation (même un étang) et d'un filtre. La meilleure méthode reste le captage des sources. Si l'on ne dispose pas de source nettement visible, la méthode décrite ci-après est peu coûteuse et fut utilisée avec succès.

Sur les bords d'un bas-fond ou mieux au niveau d'une tête de marais, on recherche l'origine des filets d'eau en saison sèche. Des tranchées de 75 cm à 1 m de profondeur sur environ 50 cm de large sont creusées, on examine si un courant d'eau les parcourt. Un drain de pierres est ensuite posé, recouvert d'autres pierres rejointoyées avec de la terre de marais qui durcit au soleil (le tout est recouvert de gravier et de terre); on le termine par un petit réservoir en briques ou pierres cimentées, d'où part un tuyau métallique aboutissant à l'abreuvoir. Celui-ci possèdera une capacité suffisante pour pouvoir se remplir entre deux passages de bétail. L'endroit où le bétail vient boire doit être empierré et drainé. Nous avons observé, chez un colon possédant de semblables abreuvoirs, un troupeau de génisses qui y avaient toujours bu et un autre de taurillons et bouvillons, qui ne s'y abreuvaient que depuis quelques semaines seulement; l'état du premier troupeau était nettement meilleur que celui du second : poids plus élevé, mieux en chair, poils brillants.

La cysticercose

Elle cause de grosses pertes économiques. Il n'est plus nécessaire de souligner l'importance de cette affection, on en a beaucoup discuté dans la région et personne n'ignore les méthodes de lutte.

Le cycle lui aussi est connu : l'homme atteint de *Taeniasis* élimine des anneaux contenant des œufs, soit uniquement au moment de la défécation *(T. solium)*, soit en tout temps *(T. saginata)*. Ces œufs, ingérés par un bœuf *(T. saginata)* ou par un porc *(T. solium)* deviennent des larves, qui vont se loger dans les muscles *(Cysticerques)*. L'homme s'infeste en mangeant de la viande crue ou insuffisamment cuite, provenant de ces animaux.



La lutte contre la cysticercose consiste à couper le cycle en (1) ou en (2) :

(1) Empêcher l'homme de manger de la viande dangereuse; l'expertise permet de découvrir ces viandes ladrées et il convient :
— soit de les écarter de la consommation;
— soit de les rendre inoffensives avant de les mettre dans le commerce

1) par la cuisson (il est évident que si on oblige les consommateurs à ne manger que de la viande cuite, le cycle est brisé),

2) par la congélation (à —10° pendant 10 jours, selon la loi belge),

3) par la salaison (viande découpée en petits morceaux et plongée pendant 20 jours dans la saumure à 25 %).

(2) Empêcher l'animal de s'infester :

— en évitant que l'indigène ne dissémine des *Proglottis* dans les prairies, notamment par l'application de l'arrêté défendant de parcourir les prairies clôturées,

— en ne laissant pas le bétail pâturer près des huttes des bouviers, près des villages et le long des routes,

— en déparasitant tous les indigènes par un médicament éprouvé; traiter village par village, avec construction de latrines et *quarantaine* pendant 1 ou 2 jours pour éviter toute dissémination de lambeaux de *Taenia*.

Remarques :

a) Une campagne de propagande devrait être entreprise, invitant l'indigène à cuire sa viande, à ne pas parcourir les prairies où vit le bétail et à se faire traiter.

Des tracts suggestifs seraient distribués, de grandes affiches seraient placardées dans les Territoires, services vétérinaires, hôpitaux, gîtes etc.

Les Services médicaux, vétérinaires et territoriaux commenteraient ces tableaux et distribueraient des tracts lors de passages en brousse.

Journaux et films aideraient cette campagne.

b) Des mesures draconiennes devraient être prises.

c) Remarquons enfin que l'herbe polluée et peut-être le manioc cru provoquent de la cysticercose chez les veaux en stabulation permanente.

7. **Serpents**

Les morsures sont rares.

8. **Fauves**

Les hyènes, qui ont la réputation de ne manger que des cadavres, attaquent la nuit les veaux, même se trouvant près des habitations, ainsi que les vaches.

Une campagne de destruction mériterait d'être envisagée. Il est difficile d'approcher ces animaux; on pourrait peut-être les détruire en lançant des gaz toxiques dans leurs terriers, dans ce cas, il faut rechercher et boucher toutes les entrées, qui peuvent être éloignées l'une de l'autre de plusieurs centaines de mètres.

9. **Blessures**

Les blessures sont provoquées par les fauves, les clôtures, les chutes dans des trous et les batailles entre bovidés.

On observe rarement des hernies, mais souvent des fractures, des hématomes et des plaies.

Les plaies fraîches seront traitées par les antibiotiques, les sulfamidés et autres antiseptiques. Un traitement quotidien sérieux permet de guérir les plaies les plus graves; en cas de nécroses et de plaies fortement infectées, un nettoyage et un lavage à la Chloramine sont nécessaires; les poudres antiseptiques sont supérieures aux pommades, qui adhèrent peu; en présence de vers on obtient d'excellents résultats par un saupoudrage de Phénothiazine.

L'écornage permet d'éviter les coups de cornes; les bêtes écornées sont généralement plus paisibles et leur engraissement est meilleur, mais elles sont plus difficilement capturées.

Nombreuses sont les techniques utilisées; on peut conseiller les suivantes, qui sont efficaces et facilement réalisables:

1) Chez les jeunes, vers 3 mois, pratiquer l'ablation du cornillon avec des ciseaux recourbés ou avec une pince adéquate, genre de tenaille ayant des mors en quart de sphère (qui permet de couper plus profondément et sans fatigue pour l'opérateur) et cautériser ensuite au fer rouge.

2) Pour les cornes peu développées, on utilise des fers creux, si possible en cuivre, de 3 diamètres différents. Une petite forge portative permet de chauffer le fer sur place, celui-ci est appliqué autour de la corne et poussé d'un mouvement circulaire jusqu'à la base; la corne enlevée, on égalise éventuellement au bistouri, ensuite on cautérise.

3) Les grandes cornes nécessitent une véritable opération.

Laisser les animaux à jeun pendant 24 heures avant l'intervention.

Anesthésie : 10 cc de cocaïne à 2 % sont injectés au niveau du bord de l'os frontal, à mi-distance entre le milieu de l'orbite et la base de la corne. La section de la corne se fait à 0,5 cm de sa base avec une scie-fil ordinaire. L'hémostase est assurée par cautérisation, si l'hémorragie est faible, ou au moyen d'une pince à forcipressure, on saisit l'artère qui, après avoir été tordue quelques fois, est arrachée; il est parfois indispensable de bourrer avec un petit tampon d'ouate trempé dans une solution antiseptique, l'un ou l'autre canalicule, d'où gicle encore du sang.

Lorsque l'hémorragie est totalement arrêtée, on saupoudre d'Astreptine; il est à conseiller de mettre un pansement avec gaze et Collodion ou avec de la poix chaude (dans ce cas, l'hémostase doit être totale, sinon la poix n'adhère pas). Ce pansement évite en général les soins post-opératoires et par conséquent les captures des bêtes dans la suite.

Nous n'avons jamais enregistré d'accident; dans certaines exploitations, il n'y a aucune complication, dans d'autres, les plaies s'infectent et nécessitent un nettoyage quotidien.

Pour terminer ces rappels de pathologie, signalons que l'on peut rencontrer beaucoup d'autres affections :
— météorisme, surcharge du rumen,
— fièvre vitulaire chez les laitières de race pure,
— brûlures par le dip, nécessitant un nettoyage des plaies et un saupoudrage avec des poudres antiseptiques cicatrisantes,
— hématurie, contre laquelle le Gluconate de calcium et la vitamine K donnent des résultats intéressants. Le froid est une cause adjuvante.

C. **L'alimentation**

La dernière condition indispensable pour obtenir le maximum de rendement du bétail laitier et de boucherie, est l'alimentation.

Les animaux bien nourris sont également plus résistants vis-à-vis de certaines affections telles les verminoses. Rappelons que dans un milieu fortement infesté, le fait de laisser le lait des mères aux jeunes, de donner un léger supplément et des blocs à sel a permis d'arrêter une épidémie désastreuse.

Au cours de fortes saisons sèches, les animaux maigrissent; un supplément non seulement les maintient en état mais aussi leur permet de s'engraisser.

Les aliments

Prairies

1) La création de prairies artificielles est un procédé coûteux et ces pâturages ne supportent pas des charges de bétail nettement supérieures à la savane améliorée, qui reste une méthode plus simple et moins onéreuse.

Après passage du bétail, il est aisé de repérer les espèces non appétées; elles seront enlevées, de même que les épineux et les arbres, s'ils sont très nombreux. Ce sarclage peut être suivi d'un repiquage de plantes de valeur comme Kikuyu, *Setaria*, etc., sinon un *Setaria* naturel repousse aux endroits dénudés. Le coût de cette amélioration varie fortement d'une région à l'autre, suivant la couverture végétale.

2) La méthode de kraals de nuit déplaçables, complétée par un repiquage de graminées, est excellente mais hélas très lente. Sur une concession, 1/4 environ de l'espace réservé à l'élevage peut être amélioré en 5 ans, si l'éleveur possède 1 bête à l'ha.

3) On doit conseiller la rotation des pâturages avec période de repos d'environ 3 mois, variable suivant la saison et le sol, et une période de pâturage d'une durée sensiblement identique; la méthode la plus facile consiste à laisser plus ou moins 4 bêtes à l'ha et à changer de paddocks lorsque l'on juge la prairie suffisamment pâturée.

Cette méthode excellente nécessite beaucoup de clôtures, les meilleures sont faites en fils de fer barbelés sur piquets vivants.

Conclusions

Sur un terrain vierge on peut conseiller la technique suivante :
1. clôture et léger nettoyage, si cela est indispensable,
2. laisser pâturer le bétail,
3. sarclage et éventuellement repiquage,
4. rotation.

Remarque : Des expériences effectuées à l'INÉAC avec des bœufs montrent que la savane naturelle améliorée est déficitaire en phosphore pendant les mois de janvier, février et mars.

L'observation clinique indique que les vaches laitières, recevant des suppléments de maïs, tourteau, son et aliments minéraux spéciaux, peuvent faire la tétanie de lactation, qui est guérie et évitée notamment par l'administration de calcium. Pour ces bêtes, il serait dangereux d'augmenter le phosphore de la ration.

Fourrage conservé

Le foin, fourrage desséché, est peu utilisé ainsi que l'herbe hachée et séchée mécaniquement.

L'ensilage, dont le but est d'obtenir un aliment de valeur se rapprochant du fourrage vert, consiste à placer les aliments frais dans des récipients clos ou silos et à les abandonner aux fermentations. On dispose ainsi d'un supplément peu coûteux.

Nous n'envisagerons pas les mécanismes biochimiques ni physicochimiques, qui sont complexes et partiellement élucidés, ni les diverses techniques d'ensilage, mais bien une méthode simple et peu onéreuse: l'ensilage à chaud ou naturel avec silo-fosse.

A la Colonie, il faut préférer la tranchée au silo circulaire. En Belgique, le dessilage s'effectue en hiver, le froid et le gel empêchant la multiplication des bactéries et la putréfaction. Au Congo, cette opération se fait en saison chaude, la tranchée permet de faire des coupes horizontales, ce qui diminue la surface d'attaque de l'air.

Il faut la situer à proximité de l'endroit de distribution et l'éloigner des fosses à purin ou à fumier, afin d'empêcher toute infiltration, et des bas-fonds où la nappe aquifère est proche de la surface du sol.

Construction du silo :

a) La construction sous hangar avec toit de chaume évite les pluies et le soleil pendant les opérations de remplissage, au cours de la conservation (le soleil durcit la terre qui recouvre le silo, des fentes se dessinent permettant l'infiltration de la pluie, les averses peuvent enlever une partie de la couverture) et au cours du dessilage, pendant lequel les pluies font pourrir une partie du silage.

b) La construction d'une clôture autour du silo empêche le bétail de le piétiner.

c) La tranchée aura des angles arrondis pour éviter que de l'air ne soit emprisonné entre le silage et les parois, qui seront lisses; le fond sera damé.

d) Dimensions du silo: si on désire obtenir 10 kg par bête et par jour pendant les 3 mois de saison sèche, il faudra 900 kg d'ensilage soit 1,15 m^3 (on estime qu'un m^3 équivaut à 750-800 kg).

Le silo doit être vidé en 1 à 1 1/2 mois; 2 à 3 silos au moins seront construits. Il est nécessaire d'en faire un de plus, car la date du début de la saison sèche varie; la pluie peut s'arrêter pendant 8 ou 15 jours, on ouvre alors le premier silo; si elle revient pendant 1 mois ou plus, le silo doit cependant être vidé. Enfin, la saison sèche peut être anormalement longue, le silo de réserve est alors le bienvenu. Si son ouverture ne fut pas nécessaire, on le garde jusqu'à la saison sèche suivante. Pour une même quantité à ensiler, plus le nombre de silos sera grand, en évitant bien entendu d'en construire de trop petits, plus rapidement seront-ils vidés et si l'un n'est pas réussi, la perte sera moindre.

Avec une profondeur de 1,40 m (des profondeurs supérieures exigent un surplus de travail pour la construction de la fosse et pour le dessilage) et une largeur de 3,40 à 3,50 m, 1 cm de long contient la quantité de nourriture quotidienne nécessaire pour 4 vaches; si l'on possède 48 bêtes, on peut construire 2 silos de 6 m de long.

e) Le remplissage sera rapide, le matériel à ensiler sera bien tassé et si possible découpé. Si, au cours du remplissage, on est obligé d'arrêter quelques jours, il faut, avant de continuer, enlever la couche superficielle. On évitera les souillures de terre. La matière à ensiler sera jetée au centre pour qu'elle forme un dôme et que, par le tassement (par exemple piétinement par les travailleurs), elle adhère aux parois; on évitera ainsi les poches d'air et les décollements le long des parois, qui sont à l'origine des moisissures et de la putréfaction.

Si la matière à ensiler est trop humide, l'échauffement de la masse sera trop lent, il est alors nécessaire de ne pas trop tasser de suite, pour laisser ressuyer. Si la matière est trop sèche, il faut arroser légèrement avec de l'eau. Arrivé à la hauteur du sol, on laisse la masse se tasser pendant un jour, puis on continue jusqu'à 1,80 m au-dessus du sol, on couvrira d'une couche de paille de 15 cm qui sera elle-même recouverte de 20 cm de terre. Le silo terminé arrivera au niveau du sol. Dans la suite, il faudra éventuellement ajouter de la terre et surveiller la couverture de manière plus spéciale, si le silo n'est pas sous hangar, pour éviter l'érosion par les pluies et les fentes occasionnées par le soleil.

f) Dessilage — Le silo reste fermé au moins 1 1/2 mois. Attendre 15 jours de sécheresse. Si on dessile trop tôt, la saison des pluies peut continuer, d'où l'importance du silo supplémentaire. Enlever des couches verticales nettes du petit côté, d'au moins 6 cm d'épaisseur. On peut dessiler en fin d'après-midi la quantité nécessaire pour 1 jour:

ration du soir et du lendemain matin. Chaque tranche de 6 cm équivaut à la quantité nécessaire pour 25 à 26 bêtes. Mieux vaut distribuer l'ensilage après la traite pour éviter toute odeur au lait. Au début, si le bétail n'est pas habitué, on arrose le silage distribué avec de l'eau salée. Remarquons que le sel, ajouté dans l'ensilage au cours de la fabrication, n'est pas un agent conservateur, mieux vaut éviter ce gaspillage et le distribuer après.

g) Qualité de l'ensilage — On veillera à distribuer un ensilage de qualité et à proscrire tout ensilage altéré. Le bon ensilage est vert jaunâtre plutôt clair, l'odeur est aromatique, mielleuse, la consistance est ferme. Les moisissures indiquent la présence d'air, résultat d'un tassement insuffisant. Un bon test consiste à plonger la main dans l'ensilage, la laver ensuite au savon, si l'ensilage est excellent toute trace d'odeur disparaît, s'il est mauvais une odeur de moisi persiste.

h) Matériel à ensiler — Les légumineuses fort riches en protéines seront ensilées non à chaud, mais à froid Le maïs vert se prête parfaitement à l'ensilage. Parmi les ensilages que nous avons expérimentés, le Kikuyu est peu appété, tandis que *Setaria*, pour lequel les bêtes au début avaient un peu de répulsion, fut bien appété dans la suite. *Pennisetum* est très bien appété et le papyrus (les têtes) également.

i) Prix de revient d'un kg d'ensilage — Creuser la tranchée, couper la verdure et la transporter, remplir le silo, le recouvrir :
— 0,14 fr chez un colon, pour 8 silos, cubant ensemble 60 m³, avec transport en camion du matériel à ensiler se trouvant à 2 km des fosses;
— 0,22 fr pour un silo de 9 m³, herbe coupée sur place, transportée à dos d'homme, premier silo effectué (les travailleurs n'étant pas entraînés);
— 0,14 fr, pour deux silos de 9 m³, transport par charrettes avec bœufs, matériel coupé à 2,5 km;
— 0,17 fr, un silo de 9 m³, transport par charrettes avec bœufs, matériel coupé à 5 km,

j) Résultats de ces essais effectués en 1955, pendant cette année la saison sèche fut particulièrement faible, le mois de janvier fut très pluvieux, le silage fut distribué du 10 février au 8 mai à une moyenne de 7 kg par tête et par jour.

Nombre de bêtes	Silage reçu	Gain moyen par tête (kg)	Remarques
23	Néant	— 7	—
9	*Pennisetum*	+ 12	—
8	Kikuyu	+ 6	Pâturage excellent, ne permet pas de tirer de conclusions
6	*Setaria*	— 3	Pâture moins bonne, début difficile
8	Papyrus (têtes)	+ 3	—

Cette expérience aurait dû être répétée pour permettre de tirer des conclusions. Les circonstances ne nous laissèrent pas la possibilité de la renouveler.

Plantes fourragères

Composition sur la matière sèche en %

	Savane naturelle améliorée (Taton)	Prairies à Kikuyu-trèfles (Taton)	Maïs fourrager	*Leucaena glauca* (Gillain)	Canna fourrager tiges et feuilles (Gillain)	Têtes de papyrus (Scaut)
Cellulose	33,1	29,98	28	19,3	19,7	52,42
Protéines brutes	8,34	10,70	8,8	18,6	10,2	16,83
Glucides	46,44	49,07	54,8	39,1	48,5	16,48
Graisses	—	—	0,9	2,8	5,1	3,59
Cendres	9,72	7,40	—	—	—	10,68

Leucaena glauca est une légumineuse arbustive riche en protéines, qui peut être distribuée verte, séchée ou ensilée. Cependant, à cause de sa richesse en protéines, son ensilage est difficile à réussir sans agent conservateur, mieux vaut la dessécher.

Canna edulis, de composition excellente, peut être distribué au bétail.

Le maïs fourrager donne 30 à 70 tonnes et même 90 tonnes à l'ha. L'ensilage, facilement réalisable et bien appété par le bétail, est d'un excellent appoint pour la saison sèche. Il faut conseiller le hachage des tiges et la récolte au stade de formation des grains; si la coupe est effectuée lorsque les grains sont déjà à l'état laiteux, une partie de la tige, lignifiée, est refusée par le bétail.

Le papyrus est abondant dans la région, il est riche en protéines brutes mais aussi en cellulose (la bête bovine possède la capacité de digérer en partie la cellulose) et en cendres. L'analyse devrait préciser la composition de celles-ci, les indigènes utilisent les cendres de papyrus comme sel. Une analyse grossière indique un fort pourcentage de potassium, dans ce cas il faudrait augmenter le sodium de la ration pour garder l'équilibre Na/K.

Les têtes de papyrus sont bien appétées par le bétail et si, au début, il les délaisse, il faut les arroser d'eau salée. Dans une exploitation où l'on en distribuait comme supplément, on enregistra un engraissement excellent. L'ensilage de papyrus est aisément réalisable et bien appété; comme cette plante reste verte même en saison sèche — elle vit dans les marécages — on peut la couper toute l'année; mieux vaut n'utiliser que le papyrus jeune.

Le mélange maïs ensilé et têtes de papyrus est un aliment excellent.

Grains, graines et leurs sous-produits

Composition en vert (en grammes par kg)

	Maïs	Pois	Haricots	Son de blé	Son de riz
Matière sèche	885	860	—	900	905
Valeur énergétique (U.F.)(1)	1,1	1	0,99	0,65	0,7
Protides digestibles	72	180	190	90	70
Calcium	0,12	0,8	1,4	1,1	0,7
Phosphore	2,8	3,9	4	13	13

Le maïs constitue la base des suppléments de la région, sa valeur énergétique est élevée et, comme les autres grains, il est riche en phosphore.

Pois et haricots sont des aliments riches en protéines digestibles; ils sont indiqués dans la composition des aliments pour les jeunes et les laitières.

Les sons sont intéressants spécialement pour leur teneur élevée en phosphore.

La pulpe de café fraîche, ensilée ou sous forme de farine, peut être utilisée; sa richesse en protéines serait supérieure à celle du maïs.

Racines et tubercules

Le manioc possède une valeur énergétique identique à celle du maïs, il est pauvre en protéines et sa teneur en phosphore est supérieure à celle du maïs. Sa haute digestibilité en fait un aliment de choix pour les jeunes.

La patate douce est pauvre en principes nutritifs.

Tourteaux

Les tourteaux sont les résidus obtenus après extraction des graisses des graines oléagineuses. Très riches en protéines digestibles, leur valeur énergétique se rapproche de celle des grains.

Composition

	Tourteau d'arachide	Tourteau de coton décortiqué
Matière sèche	903	905
Valeur énergétique (U.F.).	1,1	1,1
Protéines digestibles	400	378
Calcium	1,7	2
Phosphore	5,5	11,5

(1) U.F. = unités fourragères

Le tourteau d'arachide est indiqué pour les laitières.

Le tourteau de coton est d'un prix nettement inférieur dans la région. Rappelons qu'il peut être toxique (voir « Intoxications »). Le décortiqué est supérieur au non décortiqué. Comparons la composition du tourteau de coton selon CRAPLET et le résultat d'analyse communiqué par la Cotonnerie VINCHENT de Mahagi :

	Tourteau de coton décortiqué (CRAPLET)	Tourteau de coton (VINCHENT à Mahagi)
Cellulose	89	51,2
Protéines brutes	456	477
Graisse	78	94,7

Minéraux

Les minéraux favorisent l'engraissement et sont importants pour les fortes laitières et pour les jeunes. Ils sont nécessaires à un bétail sain, résistant aux maladies et notamment aux verminoses.

Calcium et phosphore sont indispensables et devront être équilibrés.

Fer, cuivre et magnésie seront aussi distribués, ainsi que le chlorure de sodium.

Les besoins en oligo-éléments ne sont pas encore établis pour cette région. Cobalt, manganèse et iode sont surtout indiqués pour les laitières.

Le calcium se rencontre principalement dans les herbes, graminées et surtout légumineuses, mais leur quantité est souvent insuffisante. Les foins sont riches en cet élément.

Le phosphore se trouve dans les graines, les tourteaux et surtout les sons.

Composition en calcium et phosphore de quelques aliments minéraux (en g par kg de produit)

	Calcium	Phosphore
Carbonate de chaux	390	—
Craie	360	—
Charbon de bois	285	21
Phosphate bicalcique	250	180
Phosphate tricalcique (variété a)	330	170
Poudre d'os	320	150
Poudre d'os verts	295	100
Poudre d'os calcinés	328	153
Idem (analyse effectuée sur un échantillon de la région)	372	155

Les blocs à lécher sont d'un excellent appoint; ils restent à la disposition des animaux, de plus on évite le vol du sel.

Quelques compositions de blocs à lécher

	Sel ordinaire	Sel très fin	Formule moins riche plus économique	
			Sel ordinaire	Gros sel
Sel	60	60	75	70
Chaux	20	23	13	13
Poudre d'os	15	15	7	7
Ciment	5	2	5	10

Préparation

Mélanger les composants, humecter (avec peu d'eau), tasser dans des moules, éventuellement en planches, qui peuvent alors être transportés non démoulés et remplacés dès qu'ils sont vides. La quantité de ciment à utiliser sera plus importante avec le sel en gros cristaux, dans ce cas, il faut utiliser très peu d'eau. On peut éventuellement ajouter du sulfate de fer ou de cuivre.

Le tableau suivant donne la valeur des principaux aliments de la région, valeur approximative, car elle varie selon les auteurs, suivant le climat, le sol, etc., et aussi suivant la capacité d'assimilation de l'animal.

Composition des aliments

Aliments	Production possible de 100 kg d'aliment		
	en kg de graisse (1)	en kg de lait à 4 % de M.G.	
		en tenant compte des protéines digestibles de l'aliment (2)	en tenant compte des unités énergétiques de l'aliment (3)
Fourrage : prairie	2,80	25	40
savane naturelle améliorée (?) (4)	2,50	23	38
luzerne	2,25	58,50	33,75
trèfle	2,50	33,50	36,25
papyrus (?)	1,60	24	22,50
Canna edulis (?)			
branches	2,25	33	32,50
racines	2,70	11,65	42,50
Leucaena (?)	1,80	43,35	25
maïs	2,25	21,50	32,50
Foins de prairie	7	61,50	100
luzerne	7,45	133,50	107,50

Voir notes page suivante

Aliments	Production possible de 100 kg d'aliment		
	en kg de graisse (1)	en kg de lait à 4 % de M.G.	
		en tenant compte des protéines digestibles de l'aliment (2)	en tenant compte des unités énergétiques de l'aliment (3)
Ensilages : herbe	2,35	18,50	32,50
luzerne	2,55	46,50	37,50
maïs	2,10	16,50	27,50
Grains : avoine	15	148,50	212,50
blé	18	171,50	255
maïs jaune	19	119	275
pois	17	310	250
haricots	16,60	330	250
Sons de : blé	11,25	150	165
riz	12,35	116	175
Tubercules : manioc séché	—	6,50	250
manioc farine	18,50	23,50	275
patates douces (?)	4,50	16,50	62,50
Tourteaux : arachide	19	666,50	275
palmiste	17	240	250
coprah	19	316,50	275
coton décortiqué	18,50	630	275
coton non décortiqué	14	363,50	175

Alimentation spéciale

Veau blanc

Il est nourri exclusivement au lait. Le lait entier peut être remplacé progressivement, à partir de 3 semaines, par du lait écrémé.

Veau de boucherie

Nous décrivons une technique pratique, simple (car on doit utiliser de la main-d'œuvre indigène) et économique, valorisant le lait écrémé avec l'utilisation de farine de manioc (selon la méthode de GOUIN-ANDOUARD).

Matériel

1) un foyer ouvert et 3 récipients pour préparer la bouillie;

(1) Quantité de graisse que peut produire, chez un bovidé adulte, 100 kg d'aliment de la colonne 1 (utilisation de la méthode KELLNER, suivant laquelle une unité amidon produit un accroissement de graisse corporelle de 248 g)

(2) 100 kg d'aliments contiennent une quantité suffisante de protéines digestibles pour produire le nombre de kg de lait à 4 % de matières grasses repris dans la colonne (pour la production d'un kg de lait à 4 % de matières grasses, on estime qu'il faut 60 g de protéines digestibles)

(3) 100 kg d'aliments contiennent une quantité suffisante d'unités énergétiques (U.F.) pour produire le nombre de kg de lait à 4 % indiqué dans la colonne; (pour la production d'un kg de lait à 4 % de matières grasses, on estime qu'il faut 0,4 unité fourragère)

(4) La valeur des aliments suivis de (?) est plus approximative encore

2) un système de mesure,
pour le lait : mesures de 1 litre (K) et de 5 litres (M),
pour la bouillie : mesures de 250 g (k) et de 1 kg (m),
pour le manioc : mesure de 250 g;
3) des ardoises : une grande, sur laquelle les quantités de bouillie à préparer quotidiennement sont indiquées, et des petites, près de chaque veau, portant les indications suivantes :

Nom ou n° du veau : .....
Date de naissance : .....
Poids à la naissance : .....
Age en semaines : .....

Repas — heure	Lait	Bouillie	Manioc
1er :	.....	.....	.....
2e :	.....	.....	.....
3e :	.....	.....	.....
4e :	.....	.....	.....

Préparation de la bouillie (exemple pour 4 kg)

Dans 2 litres d'eau tiède, délayer 1 kg de manioc et agiter de temps en temps pendant 1/4 heure; verser ensuite sur ce mélange 1 litre d'eau en pleine ébullition, enfin chauffer le tout 10 minutes en brassant fréquemment.

Distribution

La bouillie sera préparée le matin.

Le lait est distribué tiède.

L'alimentation est modifiée chaque semaine, le lundi; un veau né au début de la semaine reçoit le lundi suivant l'aliment de deuxième semaine; un veau né en fin de semaine, continuera à recevoir le lundi suivant l'alimentation de la première semaine. Chaque lundi, on modifiera donc les inscriptions des ardoises.

Quantité d'aliment à distribuer

Voir tableau page suivante.

Résultats

Les quelques essais effectues chez un éleveur montrent que des veaux pesant à la naissance plus ou moins 25 kg atteignent 90 kg en 83 jours de moyenne avec une alimentation exclusivement lactée et qu'il faut 15 jours en plus avec la méthode décrite; cette dernière demande aussi plus de manipulations. Les selles de ces veaux sont moins consistantes; en cas de diarrhée, on administre de la vitamine A et B_1, surtout cette dernière.

Semaine	Repas	Quantité d'aliment à distribuer	Inscription sur la petite ardoise			
			Repas-heure	Lait	Bouillie	Manioc
1e	—	Lait de la mère : colostrum et ensuite 4 à 5 litres de lait par jour				
2e	1er 2e 3e 4e	1 litre écrémé + 1 litre entier 1 litre écrémé + 250 g bouillie 1 litre écrémé + 250 g bouillie 1 litre écrémé Total : 1 litre de lait entier 4 litres de lait écrémé 500 g de bouillie	1er — 7 h 2e — 11 h 3e — 14 h 4e — 17 h	1 K (1) écrémé + 1 K entier 1 K écrémé 1 K écrémé 1 K écrémé	— 1 k (2) 1 k —	— — — —
3e	1er 2e 3e	2 litres écrémé + 250 g bouillie 2 litres écrémé + 250 g bouillie 2 litres écrémé + 250 g bouillie Total : 6 litres de lait écrémé 750 g de bouillie	1er — 7 h 2e — 12 h 3e — 15 h	2 K écrémé 2 K écrémé 2 K écrémé	1 k 1 k 1 k	— — —
4e	1er 2e 3e	2 litres écrémé + 500 g bouillie 3 litres écrémé + 250 g bouillie 3 litres écrémé + 250 g bouillie Total : 8 litres de lait écrémé 1 kg de bouillie	1er — 7 h 2e — 12 h 3e — 15 h	2 K écrémé 3 K écrémé 2 K écrémé	2 k 1 k 1 k	— — —
5e	1er 2e	5 litres écrémé + 750 g bouillie 4 litres écrémé + 500 g bouillie Total : 9 litres de lait écrémé 1,250 kg de bouillie	1er — 7 h 2e — 15 h	1 M (3) écrémé 4 K écrémé	3 k 2 k	— —
6e	1er 2e	5 litres écrémé + 750 g bouillie 5 litres écrémé + 750 g bouillie Total : 10 litres de lait écrémé 1,500 kg de bouillie	1er — 7 h 2e — 15 h	1 M écrémé 1 M écrémé	3 k 3 k	— —
7e	1er 2e	6 litres écrémé + 1 kg bouillie 5 litres écrémé + 1 kg bouillie Total : 11 litres de lait écrémé 2 kg de bouillie	1er — 7 h 2e — 15 h	1 M + 1 K écrémé 1 M écrémé	1 m (4) 1 m	— —

	2e	6 litres écrémé + 1 kg bouillie Total : 12 litres de lait écrémé 2,250 kg de bouillie	2e — 15 h	1 M + 1 K écrémé	1 m	—
9e	1er 2e	7 litres écrémé + 1,250 kg bouillie 6 litres écrémé + 1,250 k bouillie Total : 13 litres écrémé 2,5 kg bouillie	1er — 7 h 2e — 15 h	1 M + 2 K écrémé 1 M + 1 K écrémé	1 m + 1 k 1 m + 1 k	— —
10e	1er 2e	8 litres écrémé + 1,500 kg bouillie 7 litres écrémé + 1,250 kg bouillie Total : 15 litres écrémé 2,750 kg bouillie	1er — 7 h 2e — 15 h	1 M + 3 K écrémé 1 M + 2 K écrémé	1 m + 2 k 1 m + 1 k	— —
11e	1er 2e	8 litres écrémé + 1,500 kg bouillie 7 litres écrémé + 1,500 kg bouillie Total : 15 litres écrémé 3 kg bouillie	1er — 7 h 2e — 15 h	1 M + 3 K écrémé 1 M + 2 K écrémé	1 m + 2 k 1 m + 2 k	— —
12e	1er 2e	8 litres écrémé + 1,250 kg bouillie + 250 g manioc 7 litres écrémé + 1 kg bouillie + 250 g manioc Total : 15 litres de lait écrémé 2,250 kg de bouillie 500 g de manioc	1er — 7 h 2e — 15 h	1 M + 3 K écrémé 1 M + 2 K écrémé	1 m + 1 k 1 m	1 1
13e	1er 2e	8 litres écrémé + 1,250 kg bouillie + 250 g manioc 7 litres écrémé + 1,250 kg bouillie + 250 g manioc Total : 15 litres de lait écrémé 2,5 kg de bouillie 500 g de manioc	1er — 7 h 2e — 15 h	1 M + 3 K écrémé 1 M + 2 K écrémé	1 m + 1 k 1 m + 1 k	1 1
14e	1er 2e	8 litres écrémé + 1,5 kg bouillie + 250 g manioc 7 litres écrémé + 1,5 kg bouillie + 250 g manioc Total : 15 litres de lait écrémé 3 kg de bouillie 500 g de manioc	1er — 7 h 2e — 15 h	1 M + 3 K écrémé 1 M + 2 K écrémé	1 m + 2 k 1 m + 2 k	1 1
15e	1er 2e	8 litres écrémé + 1,5 kg bouillie + 500 g manioc 7 litres écrémé + 1,5 kg bouillie + 500 g manioc Total : 15 litres de lait écrémé 3 kg de bouillie 1 kg de manioc	1er — 7 h 2e — 15 h	1 M + 3 K écrémé 1 M + 2 K écrémé	1 m + 2 k 1 m + 2 k	2 2

(1) K = 1 mesure de 1 litre
(2) k = 1 mesure de 250 grammes
(3) M = 1 mesure de 5 litres
(4) m = 1 mesure de 1 kilo

Conclusions

1) La vente du lait entier et écrémé sur une grande échelle n'est actuellement pas possible dans la région; seul le beurre peut être vendu, on estime qu'un litre de lait valorisé en beurre vaut 3,50 fr. Le kg de manioc est estimé 2,50 fr.

2) Dans la méthode classique, il faut une moyenne de 5 litres de lait entier par jour, en plus du lait écrémé. On compte 83 jours pour obtenir un veau de 90 kg avec la méthode utilisant exclusivement le lait et 14 semaines avec celle que nous décrivons.

3) On peut espérer obtenir 60 % de rendement en viande; le veau de 90 kg donnera 54 kg de viande. Le veau blanc se vendra 3.780 fr (70 fr le kg) et le veau rouge 2.700 fr (50 fr le kg).

4) Prix de revient et bénéfice brut

a) du veau blanc :

83 × 5 litres de lait = 415 litres de lait à 3,50 fr : 1.452,50 fr.

Bénéfice brut (sans tenir compte des autres frais, bâtiments, main d'œuvre, etc) : 3.780 — 1.452,50 = 2.327,50 fr.

b) du veau de boucherie :

Lait entier : 30 litres la première semaine et 7 litres la seconde soit 37 litres à 3,50 fr : 129,50 fr;

Manioc : 44,20kg pour la bouillie et 10,50 de farine, soit 54,70 kg à 2,50 francs : 136,75 fr;

Total : 129,50 + 136,75 = 266,25 fr.

Bénéfice : 2.700 — 266,25 = 2.433,75 fr. A cela on doit ajouter le beurre fabriqué avec le lait donné en plus au veau blanc : 415 — 37 soit 378 litres à 3,50 fr : 1.323 fr. Bénéfice brut total : 2.433,75 + 1.323 = 3.756,75 fr.

Dans la seconde spéculation (veau rouge), le bénéfice brut est de 1.429,25 fr supérieur à la première (veau blanc).

Bétail de boucherie

La distribution régulière d'un supplément quotidien aux bœufs n'est pas économique, surtout si les prairies sont améliorées, à cause du prix de vente trop bas et de la méconnaissance de la qualité.

Formules composées de produits susceptibles d'être trouvés sur place, à distribuer comme supplément pour l'engraissement

	1	2	3	4	5	6
Tourteau de coton	10	10	—	20	10	10
Haricot	—	10	35	—	—	—
Maïs	90	60	40	40	60	50
Manioc	—	20	25	40	—	10
Son de riz	—	—	—	—	30	30

Mélange minéral à administrer à raison de 10 à 30 g par jour :

Phosphate bicalcique :	25	ou tricalcique :	30
Chaux :	25	Chaux	20
Sel :	50	Sel	50

Si on utilise le son de riz, riche en phosphore, la proportion de calcium doit être plus élevée, soit : 30 de chaux et 20 de phosphate bicalcique.

Méthode de rationnement

1) Élevage de boucherie moyennement suivi :

Sevrage : 15 jours avant cette période, donner 500 g de manioc par tête et par jour (aliment très digestible), on habitue de cette manière le veau à manger des concentrés.

Pendant 1 1/2 mois après le sevrage, 0,5 à 1 kg par jour et par tête de concentré (la formule 4 est surtout indiquée) + mélange minéral.

Avant la vente, pendant 2 ou 3 mois, 2 à 3 kg par jour et par tête (spécialement formule 1) + mélange minéral.

Des blocs à lécher restent à la disposition du bétail.

2) Élevage plus suivi :

Sevrage : 15 jours avant cette période, donner 500 g de manioc par tête et par jour.

Pendant 2 mois 1/2 après le sevrage, 0,5 à 1 kg par tête et par jour de concentré (la formule 4 est surtout indiquée) + mélange minéral.

D'excellents résultats sont obtenus en donnant quotidiennement 1 à 2 litres de lait entier ou écrémé pendant 1 ou 2 mois.

Saison sèche (environ 3 mois) : 2 à 3 kg de supplément.

Avant la vente, pendant 3 à 4 mois, 2 à 4 kg de supplément + mélange minéral.

Mettre des blocs à lécher à la disposition du bétail.

Élevage laitier

Recherche du supplément à distribuer à la vache :

1) Ramener la quantité de lait donnée par la vache à une quantité de lait à 4 % de matières grasses, en multipliant le nombre de kg de lait par un coefficient variable suivant le taux de matières grasses du lait de la vache :

lait à 3 %	coefficient 0,85	lait à 3,5 %	coefficient 0,925
4 %	» 1	4,5 %	» 1,075
5 %	» 1,15	5,5 %	» 1,225
6 %	» 1,30	6,5 %	» 1,375
7 %	» 1,45		

2) Ration à distribuer

On peut admettre qu'une bonne prairie de la région peut couvrir les besoins d'entretien de la laitière et lui permettre de donner 2 à 5 kg de lait à 4 % de matières grasses (cela varie naturellement

avec la qualité du pâturage, la capacité de la vache, etc.). Pendant la saison sèche, seuls les besoins d'entretien sont plus ou moins couverts, mais il est à conseiller de distribuer environ 10 kg d'ensilage de maïs par jour.

a) Composer la ration : utiliser le tableau : « composition des aliments », dans lequel 100 kg d'aliment (1re colonne) contiennent une quantité suffisante de protéines digestibles pour produire le nombre de kg de lait à 4 % de matières grasses indiqué en 3e colonne et une quantité suffisante d'unités énergétiques pour produire le nombre de kg de lait à 4 % de matières grasses indiqué en 4e colonne. Il ne faut pas oublier que les protéines digestibles et les unités énergétiques sont conjointement indispensables à la production de lait, dans la proportion de 60 g de protéines digestibles et 0,4 unité énergétique pour 1 kg de lait à 4 % de matières grasses. Les aliments doivent être utilisés de manière à apporter la quantité de protéines digestibles et d'unités énergétiques nécessaire à la vache pour obtenir le maximum de lait.

b) Parmi plusieurs formules élaborées, on choisit la plus économique, c'est-à-dire celle qui est susceptible de donner le maximum de lait pour le minimum d'argent.

c) On la distribue à la bête au prorata de la quantité de lait donnée.

Exemple :

A une vache donnant 8,5 kg de lait à 5 % de matières grasses par jour, quel supplément et quelle quantité de celui-ci faut-il distribuer ?

1) 8,5 kg de lait à 5 % de matières grasses : $8{,}5 \times 1{,}15 = 9{,}775$ kg de lait à 4 %.

2) Supposons que nous utilisons du tourteau de coton à 3 fr le kg, du maïs à 2 fr le kg et de la farine de manioc à 2,50 fr le kg.

3) Pour la composition de la ration, le tableau de la page suivante donne :

- — la formule *a*, dans laquelle on utilise les éléments en quantité égale.
- — la formule *b*, composée de 2 parties de tourteau de coton, 3 parties de maïs, 1 partie de manioc.
- — la formule *c*, avec 2,20 parties de tourteau de coton, 5 parties de maïs.

4) Quelle est la formule la plus économique ?

Un litre de lait coûte, d'après la formule *a* : 0,972 fr, d'après la formule *b* : 0,879 et d'après la formule *c* : 0,832 fr. La formule *c* est donc la plus économique.

5) Quantité à distribuer :

La vache donne l'équivalent de 9,775 kg de lait à 4 %; 362 g de la formule *c* sont nécessaires pour obtenir 1 litre de lait.

Si la prairie apporte ce qui est nécessaire pour produire 2,775 kg de lait, il faudra donner, pour obtenir $9{,}775 - 2{,}775 = 7$ litres

	Formule a				Formule b				Formule c			
	Quantité d'aliment kg	Production possible, en kg de lait à 4 % de M.G. (1) en tenant compte des		Prix fr	Quantité d'aliment kg	Production possible, en kg de lait à 4 % de M.G. en tenant compte des		Prix fr	Quantité d'aliment kg	Production possible, en kg de lait à 4 % de M.G. en tenant compte des		Prix fr
		P.D. (2)	U.F. (3)			P. D.	U. F.			P. D.	U. F.	
Tourteau de coton	100	630	275	300	200	1.260	550	600	110	693	302,50	330
Maïs	100	119	275	200	300	357	825	600	250	297,5	687,50	500
Farine de manioc	100	23,50	275	250	100	23,5	275	250	—	—	—	—
Total	300	772,50	825	750	600	1.640,5	1.650	1.450	360	990,5	990	830
Conclusions ..	300	772		750	600	1.640		1.450	360	990		830
	1	2,58		2,5	1	2,73		2,41	1	2,75		2,30
	0,389	1		0,972	0,365	1		0,879	0,362	1		0,832

(1) M.G. : matières grasses
(2) P.D. : protéines digestibles
(3) U.F. : unités fourragères

de lait supplémentaires, 7×362 g $= 2{,}534$ soit 2,5 kg de supplément. En saison sèche, il faudra $9{,}775 \times 362$ g $= 3{,}538$ kg soit 3,5 kg de supplément. Si pendant cette saison, on distribue 10 kg d'ensilage et qu'on ajoute au supplément 200 g de tourteau, ce qui équivaut à 2,75 kg de lait, le supplément d'aliment de la formule *c* à distribuer sera de 2,5 kg. Théoriquement, l'ensilage semble assez coûteux, pratiquement, il est quasi indispensable; nous avons observé que l'état général des laitières qui en reçoivent reste excellent en fin de saison sèche.

Mélange minéral

Le calcium est surtout indispensable, car le supplément à distribuer, tourteaux et grains ou graines, est riche en phosphore.

Formules de mélange minéral en %, composées de 2 parties :

— 1re partie apportant calcium et phosphore :

Phosphate tricalcique ou poudre d'os..	30	—
Phosphate bicalcique	—	25
Carbonate de chaux ou craie lavée ..	30	35

— 2e partie avec chlorure de sodium et sulfate de magnésie ou, ce qui est plus intéressant, avec en plus de ces 2 éléments (chlorure de sodium et sulfate de magnésie), les oligo-éléments :

Chlorure de sodium	35	34
Sulfate de magnésie	5	4
Sulfate de fer	—	1,75
Sulfate de cuivre	—	0,16
Sulfate de manganèse	—	0,06
Sulfate de cobalt	—	0,01
Iodure de potasse	—	0,02

Quantité à distribuer : environ 2 g par litre de lait.

2. **Application aux élevages européens**

Pour améliorer l'économie animale, il ne suffit pas de connaître les techniques, il faut les faire entrer dans la pratique, il faut convaincre l'éleveur; la didactique à utiliser découlera de sa psychologie.

A. **Psychologie de l'éleveur**

Le caractère de l'individu est la résultante de multiples facteurs, l'un des principaux est certainement le milieu où il vit.

Si, pour la masse des agriculteurs belges, il est relativement aisé de dégager une personnalité, cela devient infiniment plus difficile pour le colon agricole du Congo belge.

Dans la *petite et moyenne exploitation belge*, mari, femme et enfants travaillent durement, de génération en génération, amassent sou par sou; d'où individualisme, respect de la propriété familiale, esprit de travail et d'économie (comme toute qualité poussée à l'extrême devient facilement un défaut, l'économie peut évoluer vers l'avarice), persévérance dans l'effort, respect de la tradition, mais

aussi hésitation devant le progrès, défiance vis-à-vis des nouvelles techniques : «mon père, mon grand père travaillaient de cette manière, pourquoi changer », vous dira-t-il; l'expérience des choses de la terre lui fut transmise par ses ancêtres; il a le respect de l'autorité, particulièrement de l'autorité paternelle.

Le paysan travaille dans le calme champêtre, ce qui lui laisse souvent le loisir d'observer, de réfléchir et lui donne un véritable bon sens.

Il doit se soumettre aux forces de la nature, à la pluie comme à la sécheresse contre lesquelles il ne peut rien, d'où le fatalisme qui est proche de la superstition.

Les colons se sont installés au Congo belge pour des raisons fort diverses, leur éducation aussi est très variable. C'est pourquoi il est tellement malaisé de faire la synthèse du caractère du colon.

Seul, il s'installe au milieu de la brousse, souvent dans l'inconfort. L'individualisme persiste, on rencontre parmi eux des hommes courageux, de grands travailleurs.

L'esprit d'économie est en général moins accentué que chez l'agriculteur belge, cependant, malgré les exemples de vie facile qu'ils ont sous les yeux, peu s'adonnent au gaspillage.

Les déceptions, les revers enregistrés à la suite de spéculations malheureuses, mais hélas souvent imprévisibles, et vu l'instabilité de l'économie, ont amené chez certains des désillusions, un esprit irritable, parfois même une déviation de la conscience, ou encore un manque de persévérance et de la méfiance. Le respect des traditions ne pourra se développer que chez leurs enfants. Le colon est généralement friand de nouveautés, mais l'inexpérience de quelques amateurs possédant une formation agricole rudimentaire, puisée parfois dans des ouvrages pseudo-scientifiques ou même scientifiques, mais incompris par eux, peut engendrer des erreurs regrettables. A côté de colons se piquant de connaissances universelles et qui sont éventuellement peu accessibles à des techniques élémentaires, on rencontre beaucoup d'éleveurs et parfois parmi les plus modestes, qui sont particulièrement réceptifs aux données modernes de zootechnie.

Le sentiment légitime d'orgueil pour le patrimoine intellectuel et social ancestral ne doit pas être poussé jusqu'à la négation de toute autorité.

Étant souvent isolé, le colon possède le loisir de réfléchir, mais il n'a pas toujours pu résister à l'une des caractéristiques de notre civilisation actuelle (et spécialement à la Colonie) : l'amour du document et de la « paperasserie ».

Si un coup d'œil superficiel semble indiquer que le colon manifeste une certaine rudesse vis-à-vis du travailleur indigène, une observation plus poussée permet d'affirmer que le colon, à cause de son contact permanent avec les autochtones, possède une grande compréhension et de l'estime vis-à-vis de ses bons travailleurs,

plusieurs gardant de vieux ouvriers au rendement devenu médiocre; on doit aussi noter les soins médicaux gratuits accordés, les prêts effectués, les responsabilités partagées, les conversations enjouées avec l'indigène...

B. **Didactique**

Devant la grande variété des caractères, il est impossible d'édifier une méthode universelle; tel colon possédant un vernis scientifique ignore en fait les principes de base de l'élevage, on devra les lui enseigner très simplement; tel autre, plus humble, possède un esprit ouvert et assimilera des données beaucoup plus complexes.

Pour obtenir des résultats, le mobile à invoquer sera tantôt un avantage pécunier, désir légitime chez l'homme (les avantages économiques de la technique préconisée seront épinglés), tantôt le désir de connaître (la théorie deviendra dans ce cas plus étoffée) et tantôt l'orgueil, le désir d'être « quelqu'un dont on parle »; ces mobiles agiront souvent simultanément.

La patience et la répétition sont certes deux qualités à mettre en pratique. Lorsqu'on a proposé une méthode, il faut laisser le colon réfléchir, il pèsera le pour et le contre, consultera des techniciens, la littérature et plus tard en reparlera, peut-être aura-t-il découvert et amélioré quelque détail pratique, peut-être même vous la présentera-t-il comme le fruit de son imagination; quoiqu'il en soit, on doit saisir cette occasion, un conseil donné à bon escient provoquera la réalisation.

Pour éviter les erreurs, une vulgarisation bien faite est indispensable; causeries, conférences, documentation écrite (délice des coloniaux isolés) seront d'une aide puissante. Les expositions, concours, visites des réalisations créent l'émulation. Les subsides devraient récompenser les efforts, plus spécialement s'il en découle une amélioration de l'économie et surtout les résultats, quelle que soit la technique utilisée (il est par exemple plus méritant de réussir de belles performances avec son bétail, en utilisant un supplément peu coûteux, qu'avec des compléments très onéreux).

Il est particulièrement important de montrer aux éleveurs que l'on s'intéresse à leurs travaux, à leur bien-être, ils deviennent alors plus réceptifs à nos conseils.

C. **Techniques d'élevage**

Répétons une fois encore que les techniques d'élevage sont dominées par les impératifs économiques.

L'élevage laitier

L'élevage laitier exige :

— une bête adaptée à ce but et la sélection des meilleures laitières du troupeau;

— une surveillance attentive; le baignage est indispensable, les abreuvoirs sont fortement à conseiller, un vermifuge contre les strongles et même les douves sera donné au sevrage, et six mois plus tard, il sera répété annuellement au début de la saison sèche;
— des suppléments seront distribués, ainsi que des minéraux riches en calcium.

Le lait écrémé peut être valorisé en viande de veaux, de porcs ou de volailles.

Comme la quantité de beurre vendable est limitée par la production en saison sèche, il faut suralimenter pendant cette période pour maintenir la lactation.

Le veau blanc est élevé avec le lait écrémé et le surplus de lait entier. La production du veau rouge est actuellement plus rémunératrice que celle du veau blanc.

L'élevage de bétail de boucherie

Pour l'élevage de bétail de boucherie, l'utilisation de taureaux pur-sang avec vaches croisées est une spéculation intéressante.

Le baignage doit être régulier et surveillé, les abreuvoirs sont conseillés, il faut pratiquer la lutte contre la cysticercose.

Généraliser la rotation des pâturages, laisser des blocs à lécher en permanence à la disposition du bétail.

Conduite de l'élevage : les veaux seraient écornés vers 2 ou 3 mois, la castration des mâles s'effectuera 2 mois avant le sevrage; 15 jours avant celui-ci, distribuer du manioc; au moment du sevrage, déparasiter et distribuer un supplément pendant 1 1/2 mois à 3 mois; pour les autres bêtes, un complément peut être distribué pendant la saison sèche; le déparasitage, s'il n'est pas effectué chaque année, le sera pour toute bête, aux poils piqués, qui maigrit. Deux à cinq mois avant la vente, un vermifuge sera distribué avant de donner un supplément pour achever l'engraissement pendant cette période.

3. **Application aux élevages indigènes**

Il serait présomptueux de notre part, étant donné la courte expérience que nous avons de ce milieu, de brosser un tableau de la personnalité noire.

Nous nous limiterons simplement à quelques réflexions d'ordre général. « La colonisation est-elle un bien ou un mal? ». Beaucoup posent cette question et même avec beaucoup de sérieux. Outre les exigences économiques du monde moderne et la pacification des peuples, la colonisation est souhaitable pour un autre motif, l'ennoblissement de l'individu. Certes, les besoins de l'homme primitif sont faibles, l'instinct seul le guide, mais l'évolution des idées, des connaissances, lui apporte des joies intellectuelles de plus en plus grandes qui l'enrichissent et l'ennoblissent. Mais l'homme libéré de

l'instinct, conduit par sa conscience, devient un être « libre », qui doit réfléchir, « choisir », ce qui exige une éducation.

L'indigène ne peut, en quelques années, assimiler les idées acquises au cours de milliers d'années de civilisation; progressivement, il faut inculquer à la *masse* quelques notions de base : logique, conscience professionnelle, esprit de travail, sens des responsabilités, sens social, etc., et éviter de faire uniquement du « dressage », de donner des connaissances exclusivement techniques; ces spécialistes, ou mieux, ces robots, ignorent totalement le pourquoi de leurs actes, ils sont uniquement guidés par l'espoir d'une récompense ou la crainte du châtiment.

Les besoins augmentent avec l'évolution de la civilisation, qui toujours doit rester le premier objectif; si l'on crée d'abord des besoins, l'individu s'efforcera de les satisfaire de manière peu orthodoxe en utilisant le mensonge, le vol, etc., et c'est la faillite de la civilisation.

A. **Psychologie du pasteur**

Appliquer à « nos pupilles » la notion de peuple enfant paraît simpliste, mais permet cependant de tirer d'intéressantes conclusions, du moins pour les habitants de la brousse ou des petits postes (jamais nous n'avons eu de contact suivi avec les « citadins »). Ne rencontrons-nous pas le caractère de l'enfant et parfois du gosse mal élevé, surtout de celui qui n'ignore pas que ses parents n'ont pas toujours « la poigne » nécessaire; cette mentalité, se combinant à l'influence du climat tropical, facilement engendrera l'indolence, l'amour de la vie facile, proche de la paresse et du dégoût du travail, l'absence du sens des responsabilités, une notion vague de la propriété, d'où les vols, les mensonges, un esprit retors lorsqu'il s'agit de son intérêt. Mais aussi, il aura l'émerveillement facile de l'enfant, l'amour du « clinquant », un sens très aigu de l'observation, il est enclin à l'imitation, son esprit ne peut saisir que le concret, l'abstrait lui échappe totalement, la superstition l'imprègne fortement.

B. **Didactique**

Le fondement de toute civilisation pacifique est l'éducation de la masse, y compris celle de la femme. Les notions de base, comme le sens du devoir, doivent être inculquées d'abord. Une éducation lente, très lente, permettra d'assimiler l'enseignement et évitera de donner un vernis intellectuel excessivement nocif; il est logique que le certificat d'étude, qui est donné au noir, indique que son propriétaire possède la même formation que le blanc possédant un certificat identique. On rend un très mauvais service à l'indigène en lui donnant un diplôme de complaisance. Quoique ne possédant pas la formation indispensable, il devient un orgueilleux exploitant en méprisant ses frères de race et les licenciements répétés par les employeurs, qui l'avaient engagé sur la présentation de son certi-

ficat d'étude et ont constaté son ignorance, en font un aigri, un élément dangereux pour la société, très réceptif aux idées subversives.

Cependant, on ne peut considérer l'indigène comme un *minus habens*, mais bien comme un homme véritable; par exemple, sur le plan élevage, rien ne sert de gaspiller de l'argent et de faire de nombreuses réalisations en le laissant assister passivement à celles-ci; mieux vaut l'intéresser à notre œuvre, le faire participer à ce travail, l'aider s'il est de bonne volonté, lui donner le sens de ses responsabilités; travail plus lent, moins spectaculaire à première vue, mais infiniment plus fructueux, plus profond, plus durable. Il acquerra ainsi la notion de propriété. L'histoire nous enseigne que le premier stade de l'évolution d'un peuple est la tribu, auquel succède la propriété privée et enfin les propriétaires libres se groupant en coopératives pour sauvegarder et défendre leurs intérêts communs, ces groupements régionaux devenant ensuite nationaux, dont beaucoup actuellement sont passés à l'échelle mondiale.

C. **Réalisations**

Toute amélioration en élevage est conditionnée par la valorisation; rien ne sert de produire si on ne peut écouler. Si le bétail indigène ne peut se vendre à un prix rémunérateur, il n'est pas indiqué d'améliorer artificiellement la qualité, mieux vaut laisser jouer la sélection naturelle, en luttant évidemment contre les épizooties. L'amélioration du bétail doit aller de pair avec l'amélioration de l'hygiène et de l'alimentation, pour éviter que les animaux fortement sélectionnés ne dégénèrent, si on les garde dans un milieu où les conditions d'élevage sont médiocres; cette amélioration reste une œuvre de longue haleine, principalement à cause de la mentalité des pasteurs.

Sur le plan génétique :

Amélioration des géniteurs par l'INÉAC et les S.S.T.I. (1), qui peut encore être accélérée,

a) en repérant les taureaux raceurs de valeur en milieu indigène (lors des passages des agents vétérinaires); ils seraient placés dans les S.S.T.I. pour contrôler les produits et, s'ils confirment leur caractère de raceur, serviraient de base pour des souches nouvelles;

b) des taureaux de qualité de la S.S.T.I., n'ayant pu être testés à cause de l'exiguïté de la station par exemple, seraient mis en milieu indigène sous surveillance et châtrés s'ils ne donnent pas les résultats escomptés.

Ces mesures seraient complétées par la castration des non-valeurs, l'échange de taureaux pour éviter la consanguinité, l'élimination des vieilles vaches.

(1) S.S.T.I. = Station de Sélection de Taureaux Indigènes

Le système de dot handicape certainement l'amélioration du bétail :

a) l'indigène garde ses vieilles vaches jusqu'à la mort de celles-ci, car elles possèdent une valeur dotale et, même si elles ont perdu toute capacité de production, il espère toujours obtenir un veau;

b) il est difficile de suivre l'évolution du bétail, car celui-ci change fréquemment de propriétaire.

De mars à juin 1956, nous avons suivi les mouvements de bétail dans la Chefferie Pandoro, grâce aux déclarations des indigènes, qui demandaient des feuilles de route vétérinaires pour le transport du bétail. Sur les 9.300 têtes de cette Chefferie, on a enregistré pendant ces 4 mois, en dehors des ventes et des abattages, les changements suivants :

— pour dot, 246 têtes (dont 104 vaches et 72 génisses),
— pour échange (c'est-à-dire changement de gardien), 218 têtes.

Cela donnerait une moyenne annuelle de 738 bêtes pour dot, soit 8 % du cheptel et 654 têtes pour échange, soit 7 %. Ces chiffres sont cependant des minima, il est évident que nous n'étions pas avertis de toutes les mutations.

Le croisement avec le Boran, qui a donné de bons résultats chez les colons, mériterait d'être expérimenté, on arriverait ainsi à une amélioration plus rapide, plus facile et moins onéreuse. Selon l'INÉAC, le zébu lui aussi serait intéressant pour le croisement.

Sur le plan de l'hygiène :

Construction d'abreuvoirs et de clôtures pour lutter contre la cysticercose et les verminoses.

Baignage du bétail de manière irrégulière *au début* pour lui garder une prémunition.

Sur le plan de l'alimentation :

Clôture et amélioration des pâturages, éventuellement par kraals de nuit déplaçables, distribution d'ensilage en saison sèche et blocs à lécher mis à la disposition du bétail.

La traite à outrance du bétail indigène est une très mauvaise spéculation; la vache indigène étant une médiocre laitière peut à peine nourrir son veau et si celui-ci est sous-alimenté, il dégénère ou meurt.

Nous devons nous efforcer d'augmenter le rendement du bétail indigène et le pourcentage de natalité et de réduire le pourcentage de mortalité, qui est élevé chez les jeunes.

Pratiquement l'organisation de la zone peut se concevoir comme suit :

1. **Le complexe vétérinaire**

Il serait composé :

— du bureau, centre de l'activité administrative,
— d'un petit laboratoire et d'une pharmacie,

— d'une salle d'autopsie, un crématoire, une étable et un chenil d'isolement,
— la S.S.T.I., qui aurait pour but :

a) La fourniture des géniteurs, non seulement bovins, mais éventuellement des porcs et des volailles.

b) L'étude de la lactation de la vache indigène, de l'alimentation (amélioration des prairies, ensilage, etc.), même l'insémination artificielle, le dressage de bœufs, etc.

c) La préparation éventuelle d'aliments, fabrication de farine de viande avec les déchets des tueries (il serait intéressant d'envisager la dessiccation par la chaleur) et aussi de la poudre d'os. Sur les 100.000 bêtes de la région (en ne comptant que 5 % de mortalité et un poids moyen de 150 kg par bête morte), on peut espérer récupérer 10 % d'os, soit 75 tonnes pour la totalité des animaux morts et, après calcination, 60 % de poudre d'os, soit 45 tonnes, auxquelles s'ajoutent les os des carcasses des bêtes abattues. Ces 45 tonnes d'os calcinés pourraient entrer dans la composition de blocs à lécher riches en phosphore (avec 50 % de sel, 25 % de chaux, 20 % de poudre d'os et 5 % de ciment) et permettraient la fabrication de 225 tonnes de ces blocs, dont le prix de revient serait inférieur à 5 fr le kg; si on distribue en moyenne 2 kg par an et par tête, le prix de revient du bétail augmenterait légèrement, mais les avantages qu'on en retirerait seraient très intéressants (voir ci-dessus l'importance des minéraux).

d) L'enseignement : formation des auxiliaires, formation des infirmiers indigènes, qui régulièrement viendraient y faire des stages; création d'équipes de spécialistes indigènes, qui pourraient diriger la construction des silos, des clôtures, des abreuvoirs... en milieu coutumier; donner la possibilité aux pasteurs de visiter les réalisations, sans parler des éleveurs européens, qui eux aussi pourraient les visiter et assister à des causeries et à des films documentaires.

2. **Les sous-stations**

A raison de 3 ou 4 sous-stations par zone, elles serviraient :
— à la multiplication des géniteurs;
— aux essais d'amélioration de pâturages, adaptés à une région bien déterminée et, surtout, pour en établir le prix de revient et ainsi permettre de faire des prévisions, avant d'étendre ces travaux à toute la région;
— à montrer aux pasteurs les résultats obtenus par ces améliorations.

3. **Les petits complexes vétérinaires de brousse**

Dotés d'un infirmier qui surveillerait l'état sanitaire du bétail, établirait un recensement permanent et serait à la disposition de l'agent vétérinaire de passage, les petits complexes vétérinaires de brousse se composeraient :
— d'un dispensaire et éventuellement d'un dipping-tank,
— d'une aire d'abattage, même rudimentaire au début, où tout le

bétail serait obligatoirement abattu avec l'accord du chef et ensuite expertisé; les bêtes ladrées seraient cuites, on pourrait éventuellement construire un saloir et un séchoir; s'il faut en croire des commerçants de la région, ils achèteraient cette catégorie de viande. Le sang du bétail abattu serait récupéré et séché; les os récoltés seraient calcinés et envoyés au complexe vétérinaire central.

L'aide aux pasteurs désireux d'améliorer leur cheptel

Une rapide enquête de terre et l'accord des services vétérinaires et territoriaux seraient exigés avant toute aide aux pasteurs. Les étapes de cette formation seraient :

1re année — établissement des clôtures avec l'aide des spécialistes de la S.S.T.I. et payement d'une partie des fils par le propriétaire.

2e année — amélioration des pâturages, extirper les touffes refusées par le bétail, utilisation des kraals mobiles, drainage des marécages, prêt de taureaux de valeur et séparation des génisses du troupeau.

3e année — Construction d'abreuvoirs et d'étables pour les veaux (envoyer des maçons et une partie des crédits nécessaires).

4e année — établissement de paddocks, éventuellement clôturés avec des épineux; séparation des troupeaux; établissement de la rotation des prairies.

5e année — construction de silos et distribution de blocs à lécher.

Par la suite, des réalisations plus poussées peuvent être envisagées, suivant la bonne volonté du pasteur.

Surveillance, conseils et soins thérapeutiques seraient offerts par le service vétérinaire.

II. LA VALORISATION

Le problème de la vente des produits animaux reste l'un des plus difficiles à résoudre et sa solution aplanirait beaucoup d'autres difficultés; il serait évidemment plus aisé de convaincre colons et indigènes d'apporter tous leurs soins au bétail, si la qualité était mieux rémunérée.

Non seulement il faut produire de la qualité, mais il est indispensable de l'acheminer sans altération vers le consommateur, qui devient de plus en plus exigeant. La viande est une denrée particulièrement périssable; les questions de transport et d'abattage revêtent une grande importance. Les pertes occasionnées par le transport sont non seulement quantitatives — elles se situent entre 4 à 6 % du poids vif pendant la première journée de transport et sont augmentées de 3 % par temps chaud et lors d'un transport prolongé — mais aussi qualitatives. Les dangers d'accidents sont d'autant plus

grands que les animaux sont plus gras, plus serrés, que la température est plus élevée et que le transport s'effectue sur une plus longue distance. Une bête transportée vivante doit se reposer avant l'abattage, sinon elle saigne mal, la viande perd de sa valeur, ses qualités organoleptiques sont amoindries, sa conservation est précaire. De plus, si la période de repos se fait dans un milieu différent, le bétail peut souffrir de l'acclimatation. L'abattage sur place évite ces inconvénients et ces pertes et diminue les frais.

Les viandes peuvent être transportées, soit à l'état cru (par avion pour les longues distances ou camion pour les courts trajets), soit refroidies ou congelées ou désossées, parées, ultra-congelées et mises en caisse, soit après dessiccation, salaison ou fumure, soit après avoir subi un traitement par les antiseptiques, soit enfin après la mise en boîte.

III. LES CONCLUSIONS

Le manque de protéines animales est généralisé à la Colonie. Le climat de la région est idéal pour l'élevage; pourquoi ne pas orienter notre effort vers son amélioration, ce qui permettrait de ravitailler en viande d'autres parties du Congo belge, qui en sont dépourvues mais où la culture est parfois plus rentable et plus facile. Le rôle des commissions économiques serait de résoudre les problèmes que posent la valorisation des produits animaux, non pas sur le plan régional mais à l'échelle de la Colonie, en recherchant des débouchés et en envisageant le conditionnement et le mode de transport les plus adéquats.

A côté de l'amélioration de la production animale proprement dite ou « zootechnie », qui est du ressort du service vétérinaire, il faudrait une augmentation de la production de vivres destinés au bétail. Les colons se plaignent de la pénurie de ces aliments. Une politique orientée vers ce but apporterait ipso-facto une amélioration de l'économie indigène. Beaucoup de vendeurs demandent une sévérité plus grande des services compétents pour les questions de payement, de manière à réduire le nombre des chèques sans provision, des traites protestées, des payements tardifs, qui entraînent des frais de justice.

Notre but n'était pas, en ces quelques pages, de rédiger l'un de ces rapports, qui théoriquement semblent révolutionner l'économie animale; étant donné le grand nombre de bêtes, il n'est pas difficile de jongler avec des millions, en généralisant quelques expériences glanées ça et là dans les stations de recherche. Pratiquement, les problèmes de zootechnie, qui ne font qu'un avec ceux de médecine vétérinaire, sont infiniment moins simplistes que ne l'imagine le profane; des essais sur échelle réduite doivent être généralisés lentement, en assurant une surveillance très étroite pour éviter tout

échec. Notre désir était de schématiser et situer la place du praticien vétérinaire dans l'économie et de livrer quelques réflexions à ceux qui s'intéressent aux problèmes de l'élevage dans la région et surtout aux éleveurs européens et indigènes. Pour ces derniers, il est souhaitable, non seulement d'améliorer le standing de vie, mais aussi de leur donner le sens des responsabilités, d'en faire des hommes conscients, travaillant côte à côte avec le blanc.

Souhaitons qu'une collaboration éclairée et efficace s'établisse entre blancs et noirs, entre les éleveurs, entre les services administratifs, entre fonctionnaires et agents, entre l'administration et les colons, pour le plus grand bonheur de tous.

L'exemple de l'Européen, de l'agent de l'État comme du colon, par son travail et par sa moralité, doit stimuler l'indigène, qui nous regarde, qui nous imite. Tout agent ou tout colon, qui ne satisfait pas à un minimum de maintien et de travail, devrait être impitoyablement écarté de la Colonie. Il y va de notre prestige, il y va de la tranquillité de tous.

En terminant, je me fais un agréable devoir de remercier Messieurs les Colons, chez qui j'ai pu obtenir des renseignements et aussi Monsieur l'Auxiliaire Vétérinaire Renaux, pour sa collaboration intelligente et active concernant le milieu indigène et la Station de Mutshapa.

Nioka, le 20 février 1957.

SAMENVATTING

De rol van de veearts in Congo

Deze bijdrage is een bezinning over de rol die de veearts van de kolonie vervult in het geheel van het maatschappelijk leven en de ontwikkeling van de economische activiteit, in 't bijzonder de veefokkerij, waardoor de bevolking een hogere standing verwerft.

De veefokkerij ontwikkelen kan slechts gebeuren door op een economisch rendabele manier kwaliteitsdieren te kweken en deze voordelig te verkopen.

Hiertoe is het noodzakelijk de nodige technische kennis van erfelijkheid en selectie te bezitten, de dieren in goede hygiënische voorwaarden te brengen en hen een evenwichtige, economisch verantwoorde voeding te verstrekken.

De rol van de veearts bestaat hierin dat hij :

— voor wat de produktie betreft : het rendement van de veestapel verhoogt ;

— voor wat de valorisatie betreft : waakt over de kwaliteit van de voedingswaren van dierlijke oorsprong.

Toepassing op de veeteelt van de hoge Ituri-streek

I. **De voortbrengst**

1. — De toegepaste dierkunde

De toegepaste dierkunde wil uit de rundveestapel het maximumrendement bekomen : zij omvat de studie van de erfelijkheid, de gezondheidszorg en de voeding.

A. De erfelijkheid en de selectie

Wil de veefokkerij een kans van slagen hebben, dan moet men vooreerst een geschikt veeras kiezen en daaruit de beste individuen nemen.

De veefokkerij kan op extensieve, half-intensieve of intensieve manier uitgebaat worden; voor ieder past een ander veeslag.

De zuivere Europese rassen zijn veeleisend en hebben minder weerstand tegen ziekten. Indien goed verzorgd, kan men met Jersey- en Guernesey-vee schone uitslagen bekomen, met een lichte voorkeur voor het Guernesey-ras. Het Holstein-Fries-ras is goed aangepast aan de streek en wordt gekweekt voor vlees- en melkproduktie. Het Bruin Zwitsers vee geeft ook goede uitslagen op het station van Nioka, terwijl het Aberdeen-Angus-veeslag een beste vleesproducent schijnt te zijn.

Verder wordt de waarde van de verschillende kruisingen nagegaan. Het inheems veeslag is rustiek en volledig aangepast aan de klimaats-

voorwaarden van de streek maar heeft een laag rendement. Het kan veel verbeterd worden door kruising met Europese rassen en eventueel met het Zebu-ras van India.

B. De gezondheidszorg en de ziekten

1 — Het klimaat : *Het klimaat dezer streek schijnt zeer geschikt te zijn voor de veeteelt, alleen de bescherming van de jonge kalveren tegen regen en koude wind zijn noodzakelijk.*

2 — De vergiftigingen : *-komen vooral van beschimmeld of bedorven voeder ; giftige planten worden zelden aangetroffen en ook de arseen-vergiftiging veroorzaakt door het innemen van diptank-water, gebeurt slechts per ongeluk.*

3 — De virusziekten : *De runderpest werd doeltreffend bestreden door de vaccinatie, terwijl de driedaagse koorts niet zo'n erge uitwerking heeft en afdoende bestreden kan worden.*

4 — De bacteriële ziekten : *Van het miltvuur, de brucellose en andere microbiële ziekten worden de bestrijding en het voorkomen besproken.*

5 — De protozoaire ziekten : *Hier wordt vooreerst de trypanosomiase vernoemd. De nieuwe geneesmiddelen worden uitvoerig besproken. Na even de piroplasmose en de anaplasmose vernoemd te hebben, weidt schrijver vooral uit over de East-Coast-Fever, de meest moorddadige ziekte van de streek. Vooral het enigszins veredeld vee is er gevoelig aan en er is nog geen doeltreffend geneesmiddel gekend. Als voorbehoedmiddel wordt aangeraden de teken te bestrijden door het vee regelmatig te zuiveren ofwel met bespuitingen met toxapheen of gammexaan of het baden van het vee in dipping-tanks in een oplossing van gammexaan- of arseenzouten. Een methode om het gehalte aan arseen te bepalen wordt uitvoerig beschreven.*

6 — De parasitaire ziekten : *hier gaat het vooral om wormaantastingen die in deze streek veelvuldig voorkomen. De uiterlijke kenmerken zijn ; dof haarkleed, hangende kop, doffe blik, mager, e.d.m. Soms kan een zeer hoge sterfte optreden. De voornaamste wormaantastingen zijn de distomatosis, de strongylosis, de trichocephalosis en de coccidiosis. Ieder van deze aandoeningen wordt uitvoerig besproken en de geneesmiddelen en eventuele voorbehoedmiddelen vermeld.*

C. De voeding

De derde voorwaarde om het maximum rendement aan melk en vlees van de veestapel te bekomen is een aangepaste voeding.

1 — Het weiland — *Het aanleggen van kunstweiden is kostelijk en deze weiden kunnen niet veel meer stuks vee voeden dan een verbeterd stuk savanne. Zo blijft een verbeterde savanne nog het beste weiland. Uit de wilde vegetatie moeten vooral de doornige en boomgewassen verwijderd worden en in de opengekomen plekken kan men dan Kikuyu, Setaria en andere goede grassen planten.*

— *De methode waarbij de nachtkralen steeds verplaats en op de gemeste plaatsen goede grassen ingeplant worden, geeft maar een geringe verbetering van het grasland.*
— *De afwisselende beweiding met een rustperiode van 3 maanden geeft zeer goede uitslagen, maar vereist veel afsluitingen.*

2 — Het bewaard groenvoeder — *Van het hooien wordt weinig gebruik gemaakt.*
— *Het inkuilen, daarentegen, vindt wel ingang. Meestal wordt het voeder bewaard in een groef in de grond en wordt de bewaring verzekerd door het luchtvrij afsluiten onder een laag aarde. De geschikte bewaartechniek wordt meer uitvoerig uiteengezet, alsook de kwaliteit van het groenvoeder na een bewaarperiode van enkele maanden. Als groenvoedergewassen worden, naast het gras, ook de voedermaïs,* Leucaena glauca, Canna edulis *en Papyrus-halmen vernoemd.*

3 — Grassen, zaden en hun bijprodukten — *Hier wordt de voederwaarde van maniok, maïs, bonen, aardnoot en katoenkoek besproken.*

4 — De mineralenvoorziening *is vooral voor het jong- en melkvee van zeer groot belang. De rol van het calcium en fosfor, ijzer, koper en magnesium wordt nagegaan. Het blijkt noodzakelijk steeds likstenen ter beschikking van het vee te laten om gebreksziekten te vermijden.*

5 — Speciale voeding — *De valorisatie van de melk, en eventueel van de afgeroomde melk, door het mesten van kalveren is belangrijk met het oog op het rendement van de veefokkerij in het algemeen. Er wordt een uitvoerige bespreking geweid aan de rantsoenen voor het mesten van melkkalveren en vleeskalveren. Deze laatse speculatie schijnt de meest voordelige te zijn.*

Ook de aanvullende voeding van het grootvee wordt uitgerekend in voedereenheden en becijferd voor het economisch rendement. Nogmaals wordt gewezen op de belangrijkheid van de mineralenvoorziening.

2 — Toepassing op de Europese vee-exploitaties

Om de rendabiliteit van de veefokkerij te verhogen moet men er in slagen betere teeltmethodes te doen aannemen door de veehouders.

A. Psychologie van de veefokker

Er wordt uitgeweid over de typische karaktertrekken van de gemiddelde Belgische veehouder : individualist, werkzaam, spaarzaam, volhardend en vasthoudend aan de traditie.

De kolonisten hebben deze eigenschappen niet of althans in veel mindere mate en dit vooral omdat zij van andere afkomst zijn, en zich in andere omstandigheden bevinden. Voor hen moet de psychologische aanpak dan ook anders opgevat worden dan dit in België zou gebeuren.

De mogelijkheden voor een goed melkvee bedrijf en een mestveefokkerij worden nogmaals samengevat.

3 — Toepassing op de inheemse veeteelt

Uitgaande van de gedachte dat beschaving vooral bestaat in persoonlijkheidsvorming, de veredeling van de enkelingen, wordt betoogd dat de beschavingsaktie een opvoeding meebrengt die voor de enkeling de mogelijkheid moet scheppen om werkelijk persoonlijk vrij te zijn en de geschikte levenshouding te kiezen. Met de vooruitgang van de beschaving vermeerderen ook de behoeften.

De basis van de beschaving bestaat in de volksopvoeding. Het plichtsbesef en de volharding in de arbeidsinspanning zijn twee basiswaarden zonder dewelke geen ernstige beroepsvorming mogelijk is. Na de vorming en opleiding van de enkelingen moet een vereniging (b.v. een coöperatie) het mogelijk maken geldelijke steun te verlenen aan de verdienstelijke elementen.

Op technisch gebied wordt een plan voor de organisatie van de veeartsenijkundige- en veeteeltdiensten voorgesteld. Hierbij wordt de nadruk gelegd op de creatie van verschillende kweekstations waar goede stieren zouden gefokt worden.

Ook voor de gezondheidszorg en de verbetering van de voeding van de inheemse veestapel worden voorstellen gedaan.

II. **De valorisatie**

Er wordt gewezen op de ernstige nadelen die verbonden zijn aan het lange afstandsvervoer van levend vee. De oprichting van een slachthuis met een diepvriesinstallatie e.d.m. zou de valorisatie van de veeteeltproduktie ten goede komen.

III. **Besluiten**

Over heel Congo doet zich een gebrek voor aan dierlijk eiwit. De besproken streek kan door zijn veefokkerij ertoe bijdragen om dit gebrek op te heffen; daartoe is het nodig de bestaande rundveestapel te verbeteren, beter te voeden, te beschermen tegen ziekten en de voortbrengst op een rationele manier op de markt te brengen.

Deze studie wilde bijdragen tot een beter begrip van de technische mogelijkheden zowel bij de blanken als bij de inlanders. Door een gezamenlijke inspanning kunnen beide gemeenschappen komen tot een beter rendement hunner veefokkerijën, ten bate van zichzelf en de ganse kolonie.

Les élevages dans les Districts du Kwango et du Kwilu en mai-juin 1957

(Province de Léopoldville - Congo belge)

par

le Docteur R. Druet,
Conseiller Vétérinaire

A. **Considérations générales**

L'importance numérique du cheptel bovin des deux districts se chiffre actuellement à quelque 7.500 têtes, dont 6.500 sont aux mains des européens du secteur privé (Sociétés, Colons et Missions) et environ 1.000 têtes, appartenant soit aux Circonscriptions Indigènes, soit à la Colonie, sont réparties dans des centres pilotes (Circonscriptions Indigènes) organisés et contrôlés par le Service Vétérinaire, ainsi que dans des stations gouvernementales d'élevage en voie de réalisation.

Dans le District du Kwilu, il existe un noyau d'élevage des Circonscriptions Indigènes par Territoire, soit cinq au total et une station gouvernementale située près du chef-lieu du Territoire de Gungu. Les installations de cette station sont pratiquement achevées et l'effectif bovin est en bonne voie de développement.

Dans le District du Kwango, il n'existe pas encore de centres pilotes des Circonscriptions Indigènes répartis dans ces Territoires, mais les deux stations gouvernementales prévues, l'une à Gungi-Boma (Sanzu) en Territoire de Feshi, la seconde à Majilajila, au Sud du Territoire de Kasongo-Lunda, sont en voie d'installation.

Bien que les premiers essais d'élevage de gros bétail en milieu indigène remontent, selon les archives, à l'année 1939, l'organisation rationnelle et méthodique de ces centres d'élevage est relativement récente, car elle n'a pu se réaliser qu'à la faveur d'une occupation vétérinaire permanente et progressive de ces régions.

Dans la période d'après guerre, jusqu'en 1953, quelques vétérinaires se sont succédé au Kwango et y ont séjourné par intermittence. Leurs tentatives en vue de grouper les petits troupeaux existants, éparpillés dans quelques Circonscriptions Indigènes, n'ont pu aboutir à des résultats vraiment probants, faute surtout de moyens d'action appropriés

En fait, c'est en 1954 que les premiers géniteurs de qualité de race N'Dama, en provenance des élevages du Bas-Congo, furent introduits par le Service Vétérinaire dans les élevages existants, en vue d'améliorer le bétail des Circonscriptions Indigènes d'origines diverses (Angolaise, Dahomey), regroupé en troupeaux dans les premiers centres organisés. Au cours des trois dernières années, des achats successifs de noyaux d'élevage, composés de femelles reproductrices et de taureaux de race N'Dama, permirent de créer de nouveaux centres pilotes, à charge des budgets des Circonscriptions Indigènes, et d'établir les troupeaux de base des stations gouvernementales

L'effectif bovin ainsi constitué compte environ 600 têtes N'Dama de race pure en voie de multiplication (fig. 1) et près de 400 têtes d'un mélange de races (Angolaise et Dahomey) en bonne voie de développement et d'amélioration par croisement d'absorption (fig. 2).

Tant dans les centres pilotes que dans les stations gouvernementales, les troupeaux prospèrent d'une façon très satisfaisante grâce à une organisation rationnelle des terrains de pacage et à une surveillance régulière de la conduite de ces élevages, placés sous le contrôle du personnel vétérinaire.

Ces centres pilotes, comprenant au départ un troupeau de base d'une cinquantaine de femelles reproductrices, sont conçus, en vue d'une surveillance aisée, pour occuper une superficie de 300 à 400 hectares au maximum et atteindre, après développement, un cheptel d'une importance d'environ 200 têtes. Cet effectif peut être atteint après 5 ans et il faut encore compter une période tout aussi longue pour arriver à une production annuelle régulière d'une vingtaine de bêtes de boucherie et d'une quinzaine de génisses d'élevage, par centre.

Le but que l'on se propose, ou du moins tel qu'il a été préconisé par le Service Vétérinaire, consiste à multiplier progressivement ces centres, en partant de géniteurs issus des stations, afin d'établir une infrastructure de base, qui devra comprendre au moins un centre par Secteur, soit, environ, 12 noyaux de multiplication par Territoire.

A partir du moment où cette infrastructure de base aura atteint son stade de production régulière, l'introduction progressive de l'élevage clanique ou élevage communal, calqué sur le même modèle,

Fig. 1 — *Troupeau de bétail N'Dama pur*

Fig. 2 — *Troupeau de bétail de race Angolaise en voie d'absorption par N'Dama (Station de Gungu)*

pourra être envisagé directement en milieu indigène selon la formule du bail à cheptel.

L'épanouissement rationnel d'un programme zootechnique, en vue de l'introduction de l'élevage de gros bétail en milieu indigène, est lié à certaines conditions, qui rendent matériellement impossible sa réalisation dans des délais aussi rapides qu'un programme de cultures. Il doit nécessairement être échelonné dans le temps et ses résultats ne peuvent apparaître qu'à très longue échéance. On ne multiplie pas aussi aisément le bétail que des graines en pépinière.

Parmi les difficultés qu'il est opportun de lever, si l'on veut pousser la mise en œuvre d'un programme d'élevage d'une ampleur suffisante, il convient de citer, en premier lieu, celle afférente aux moyens financiers.

Un rapide calcul donne une idée du crédit qui serait nécessaire pour l'établissement d'une infrastructure zootechnique de base telle que décrite plus haut, dans les seuls Districts du Kwango et du Kwilu.

10 (Territoires) × 12 (Secteurs) × 50 (génisses) × 12.000 francs (achat et transport) = 72 millions, auxquels il convient d'ajouter environ 25 millions pour les aménagements strictement indispensables (clôtures périphériques, kraals de nuit, maisons de bouviers, aménagement d'abreuvoirs, couloirs d'aspersion, etc...), soit au total environ 100 millions.

Si certaines chefferies du District du Kwilu sont en mesure de financer, en tout ou en partie, un tel programme de base en ce qui les concerne, il n'en est pas de même des communautés indigènes du District du Kwango, pour lesquelles l'aide gouvernementale ou du Fonds du Bien-Etre Indigène devrait être sollicitée.

En admettant, cependant, que le point de vue financier puisse être aisément résolu, les possibilités annuelles d'achat de troupeaux de base, dans les quelques élevages du Bas-Congo qui disposent de la race N'Dama, sont extrêmement limitées et ne permettraient même pas, à l'heure actuelle, de satisfaire la dixième partie des besoins que suppose la mise en place d'une infrastructure zootechnique développée à l'échelle des deux seuls Districts en question (6.000 génisses).

Si alors nous examinons le problème pour l'ensemble des Provinces du Congo belge, où le développement et l'introduction du bétail en milieu indigène s'avère tout aussi souhaitable, il est évident que les moyens financiers à mettre en œuvre et les difficultés d'approvisionnement en noyaux de base acquièrent une ampleur d'autant plus grande, proportionnelle aux étendues immenses qui s'offrent à notre action.

En ce qui concerne cependant le Kwango-Kwilu, le problème de l'approvisionnement en bétail d'élevage pourrait être vraisemblablement résolu, si nous pouvions effectuer des achats dans le territoire étranger voisin.

Fig. 3 — *Taurillon N'Dama pur produit du Centre pilote de Lumbi-lez-Kikwit*

Fig. 4 — *Produits issus de croisement d'absorption par N'Dama (Station de Gungu)*

D'ici 2 ans, les noyaux d'élevage de race N'Dama, que nous avons introduits déjà au Kwango-Kwilu, seront en mesure de nous fournir une quantité croissante de géniteurs d'élite (fig. 3). Ainsi que nous avons pu le constater, notamment à la Station de Gungu, le type de bétail d'un format moyen, que l'on rencontre dans l'Angola, donne, par le croisement avec des taureaux N'Dama, des résultats fort encourageants (fig. 4).

La réussite de l'élevage en milieu indigène est également liée à un autre facteur d'une importance primordiale, le facteur humain. La formation pastorale des populations intéressées devra faire l'objet d'une lente et progressive éducation de la masse. Il conviendra de créer, par le truchement des stations gouvernementales, une classe de bouviers et de moniteurs d'élevage.

Ces quelques considérations n'ont d'autre but que de faire ressortir combien le développement de l'élevage dans les milieux ruraux est une œuvre de très longue haleine et qui nécessitera de la part des services intéressés, outre des moyens d'action fort importants, de la méthode et surtout de la patience et de la persévérance. Il n'est pas superflu de le rappeler.

Pour terminer ce chapitre, je voudrais dire quelques mots au sujet des possibilités de mise en valeur des savanes du Kwango-Kwilu par l'exploitation du bétail de boucherie.

Les nombreuses prospections réalisées par le personnel vétérinaire pour la recherche des terrains de pacage, les essais d'élevage déjà entrepris et surtout l'étude de la flore agrostologique, à laquelle le Dr Micknevicius s'est particulièrement attaché au cours des nombreuses reconnaissances qu'il a effectuées dans les régions les plus diverses de tous les Territoires, permettent de conclure comme suit : même si on réserve en principe aux grandes vallées argilo-sablonneuses les cultures industrielles ou autres et si on ne tient pas compte des hauts plateaux, qui dans leur état actuel nécessiteraient des moyens d'action démesurés, il reste encore d'énormes réserves alimentaires susceptibles d'entretenir un très important cheptel bovin.

De l'avis de ce praticien, ainsi que j'ai d'ailleurs pu m'en rendre compte au cours de la tournée effectuée en sa compagnie, partout, même sur les hauts plateaux désertiques des Territoires du Sud, il existe des enclaves de l'ordre de quelques centaines d'hectares, voire de plusieurs milliers d'hectares, qui présentent des graminées fort appétées par le bétail.

Le principal obstacle qui pourrait, en bien des endroits, s'opposer à l'exploitation des savanes par le bétail, consiste le plus souvent dans le manque d'eau, notamment dans les zones intermédiaires d'altitude moyenne, régions légèrement vallonnées ou se présentant sous forme de plaines particulièrement propices à ce genre d'exploitation.

La question de l'abreuvement du bétail nous incite donc à rechercher les terrains de pacage exclusivement dans le voisinage des rivières.

Ce premier problème en soulève un autre, spécifique à la structure particulière du sol Kalaharien et qui devrait être résolu simultanément : il s'agit de la grave menace d'érosion résultant des passages fréquents et réguliers des troupeaux se rendant à l'abreuvoir.

Si l'on veut donc développer l'élevage dans ces régions, il importe, avant tout, de faire étudier l'importante question de l'hydraulique pastorale par des équipes de spécialistes dotées du matériel nécessaire et, de prévoir, lors de l'élaboration du prochain Plan Décennal, les crédits suffisants en vue de réaliser un programme d'adduction d'eau sur les plateaux qui seront réservés à l'exploitation du bétail de boucherie.

Fig. 5 — *Steppe à* Loudetia simplex
des hauts plateaux du Kwango-Kwilu (plante sans valeur)

En conclusion, le développement de l'élevage en milieu indigène pose des problèmes, très nombreux et pas toujours aussi simples qu'en apparence, et que l'on doit, en tout cas, étudier au préalable sous leurs différents aspects, pour éviter de se lancer tête baissée dans l'aventure.

Les figures 5, 6 et 7 présentent divers aspects des savanes rencontrées au cours du voyage.

B. **Quelques commentaires sur les principaux élevages visités**

1) **Elevage de la Mission de Kikwit**

Cet élevage, comptant un seul troupeau de 75 bêtes de race Angolaise, occupe un très bon terrain (sol du type Karoo de la vallée du Kwilu).

L'introduction d'un taureau N'Dama, la pratique du sevrage et de la séparation des troupeaux, l'utilisation méthodique des terrains de pacage, seraient susceptibles de faire prospérer cet élevage et d'en augmenter considérablement le rendement.

2) **Elevage C. I.** (1) **de Lumbi (à 15 km de Kikwit)**

Représente le modèle-type d'un centre pilote organisé par le Service Vétérinaire, à charge du budget des Circonscriptions Indigènes.

Ce centre occupe deux plateaux, situés chacun de part et d'autre d'une petite vallée en auge, que sillonne une rivière.

Sur l'un des plateaux se trouve le troupeau de reproduction, sur l'autre le troupeau des jeunes sevrés (génisses et bouvillons). Les taurillons jugés aptes à l'élevage sont transférés à la Station de Gungu au moment du sevrage.

Les frais d'investissement ont été réduits à l'extrême; ils comprennent : le troupeau de base (une soixantaine de génisses et de taureaux), les fils et piquets pour la clôture périphérique et les 2 kraals de nuit, quelques sacs de ciment pour l'aménagement des abreuvoirs, une pompe d'aspersion, la construction de 4 maisonnettes en pisé pour les gardiens et un kraal avec couloir de contention en madriers.

Les frais d'exploitation sont également peu élevés : salaire M. O. I. (2) (2 bouviers + 2 aides), achat régulier de blocs à lécher (compléments minéraux) et d'insecticides.

L'organisation rationnelle de ce centre date de 1954. La superficie globale comprend 180 hectares, actuellement en exploitation, plus une réserve de 120 hectares.

La savane naturelle à prédominance de grand *Loudetia* est en voie d'amélioration progressive, grâce à la pratique du « kraaling » de nuit itinérant et de l' « overstocking » dirigé. Les graminées d'origine sont en voie de disparition et sont remplacées par une végétation de qualité supérieure, notamment par *Hyparrhenia familiaris*, *Digitaria*, *Brachyaria* et *Paspalum*. La nouvelle flore a tendance à s'étaler et à remplir les espaces vides entre les touffes de la brousse primitive, lui donnant ainsi l'aspect d'une prairie uniforme permanente.

(1) C. I. : Circonscription Indigène
(2) M. O. I. : Main d'Œuvre Indigène

Fig. 6 — *Aspect de la savane arbustive (savane à Mikwati) des hauts plateaux de Kahemba et de Feshi (forêt sèche)*

Fig. 7 — *Savane à prédominance d'un Hyparrhenia (très bonne savane)*

Le cheptel progresse de façon très satisfaisante et compte actuellement un effectif de 150 têtes. L'état général de ce bétail est excellent (fig. 8 et 9).

3) **Elevage de la Mission de Leverville**

Cet élevage compte un cheptel global d'environ 700 bovins du type Angolais ou Dahomey, en voie d'amélioration par croisement d'absorption au moyen de géniteurs de race N'Dama. Il est établi sur une superficie de 2.000 hectares de terrain argilo-sablonneux, très bonne savane à prédominance de *Hyparrhenia familiaris*.

Il a été réorganisé en 1956 selon les directives du Vétérinaire de Zone et le ranching est rationnellement conduit.

4) **Elevage Huilever à Leverville**

Le cheptel bovin, comprenant plus de 600 têtes du type Angolais et Afrikaander en voie d'absorption par le N'Dama, est en très bon état.

Les pâturages, d'une superficie de 2.600 hectares, sont constitués d'une très bonne savane à base de *Hyparrhenia*.

Le dippage du bétail est réalisé dans un couloir d'aspersion au moyen du « Cattle Cooper Spray », actionné par un moteur Diesel.

5) **Station INEAC de Kiyaka**

Ce petit troupeau d'expérience, entretenu sur l'un des plateaux sablonneux de la station, est un bétail N'Dama teinté de sang Dahomey, originaire de la Mission de Kolo.

L'aspect de la flore agrostologique, à prédominance de *Hyparrhenia* (85 %), ne caractérise pas la savane pauvre que l'on rencontre habituellement sur le sol Kalaharien proprement dit (fig. 10).

6) **Station d'Elevage de Gungu : troupeaux mixtes Colonie-C. I.**

La station d'élevage de Gungu vient d'entrer dans sa phase de développement, les diverses constructions sont terminées.

Le cheptel bovin comprend actuellement un effectif d'environ 500 unités, dont 200, de race N'Dama, sont propriété de la Colonie et un troupeau de 300 têtes (mélange N'Dama-Angolais) en voie de croisement appartiennent aux Circonscriptions Indigènes du Territoire.

Ce bétail est en parfait état d'entretien, les troupeaux se multiplient de façon très satisfaisante (fig. 11 et 12).

La superficie du terrain comprend 1.300 hectares en exploitation et une réserve d'extension de 1.200 hectares (fig. 13).

L'amélioration progressive des pâturages laisse entrevoir la possibilité d'entretenir, sur la superficie globale, un effectif d'environ 1.500 têtes de gros bétail. Pour atteindre cet objectif dans le délai minimum requis, il conviendrait de renforcer le troupeau de femelles

Fig. 8 — *Genisses N'Dama nées au Centre pilote de Lumbi*

Fig. 9 — *Troupeau de sevrage (bétail N'Dama)*

Fig. 10 — *Aspect de la flore agrostologique de la savane utilisée pour les essais d'élevage en plateau de la Station* INÉAC *de Kiyaka*

Fig. 11 — *Troupeau de reproduction de race N'Dama sur les pâturages de plateau à la Station de Gungu*

Fig. 12 — *Elevage de la Station de Gungu*

Fig. 13 — *Aspect de la savane naturelle à la Station de Gungu ; prédominance de grand* Loudetia

reproductrices en procédant dans les 2 années à venir à un nouvel achat d'une centaine de génisses.

Lorsque cet élevage aura atteint son plafond, l'exploitation entrera dans une phase de rentabilité croissante, qui pourra aboutir après cinq ans à un rendement optimum plus ou moins constant.

7) Elevage de la Compagnie Africaine d'Elevage (C. A. E.) (Huilever) à Katenga

Cet élevage, établi en 1948 avec du bétail type Afrikaander originaire de la Société d'Elevage et de Culture au Congo belge (S.E.C.) au Kasai, a subi une période critique d'adaptation.

Consulté à ce sujet, le Dr Colback, à l'époque Conseiller Vétérinaire au Gouvernement Général, encouragea les représentants de la société en question a poursuivre leurs essais sur des bases nouvelles. Il établit un programme d'organisation rationnelle des terrains de pacage et préconisa notamment l'introduction de géniteurs N'Dama.

Depuis 1952, cet élevage a repris un essor nouveau vraiment remarquable. Le troupeau actuel compte 2.500 têtes de gros bétail et est en bonne voie de progression.

Le ranching est rationnellement conduit sous la direction d'un médecin vétérinaire.

8) Station de la « Sanzu » (en Territoire de Feshi) - Elevage mixte C. I.-Colonie

Cette station, en voie d'installation, est établie sur une superficie globale de 2.500 hectares.

L'effectif bovin actuel est de 130 unités. Il est composé d'un mélange de bétail Angolais et Dahomey en voie d'absorption par le N'Dama. Ce bétail est en très bon état.

L'emplacement de cette station semble avoir été judicieusement choisi; la savane présente une flore agrostologique variée, de très bonne qualité; toutefois les rivières paraissent fort encaissées d'où danger d'érosion.

9) Station de Majilajila (Territoire de Kasongo-Lunda)

Cette station gouvernementale d'élevage, prévue au budget extraordinaire 1956 dans le cadre du Plan Décennal, est en voie de création.

La concession, d'environ 3.000 hectares, est constituée d'une très bonne savane (fig. 14).

Le premier noyau d'élevage, comprenant cent bêtes de race N'Dama originaires des élevages du Bas-Congo, a été introduit en mai dernier.

Un second lot de cinquante bêtes N'Dama provenant de l'élevage « Bostandji » (Lac Léopold II) complètera prochainement ce troupeau de base.

Fig. 14 — *Aspect de la savane naturelle à la Station de Majilajila (Territoire de Kasongo-Lunda)*

10) **Feshi - Troupeau d'expérience sur plateau Kalaharien**

Un essai d'élevage en saison sèche a été entrepris par le Docteur Micknevicius sur la savane pauvre du plateau à sol Kalaharien de Feshi.

Le troupeau d'expérience comprend 5 bêtes bovines d'âges divers, mélange de races Angolaise et Dahomey en provenance de la Station de la « Sanzu ».

Les figures 15 et 16 représentent l'aspect de la savane utilisée (prédominance de grand *Loudetia* sans *Hyparrhenia*) et l'état du bétail après un mois de séjour de saison sèche.

L'abreuvement, réalisé sur place, est assuré par camion citerne.

Cette expérience sera complétée par l'étude du bilan alimentaire des graminées de ce plateau (métabolisme cellulosique, azoté et minéral), entrepris sur moutons par le Dr Hollemans, Directeur du Laboratoire de la Nutrition (FOREAMI) de Feshi.

Le résultat de ces expériences fera l'objet de publications ultérieures de la part des auteurs.

Fig. 15 — *Essai d'élevage sur le plateau Kalaharien de Feshi*

Fig. 16 — *Aspect du bétail après un mois de séjour de saison sèche*

11) **Région de Kimbau**

a) *Elevage de la Mission*

Cet élevage est représenté par un troupeau de 75 bovidés (mélange Angolais et Dahomey), élevés sur des pâturages de bonne qualité.

b) *Ecole Professionnelle d'Agriculture*

L'Ecole possède un troupeau de moutons en bon état (utilisation de suppléments minéraux et traitement régulier à la Phénothiazine) (fig. 17).

Un troupeau de 15 bovidés Dahomey vagabonde dans la savane arbustive où il trouve un pâturage de bonne qualité à prédominance d'*Hyparrhenia*. Ce bétail est en bon état.

Fig. 17 — *Ecole Professionnelle d'Agriculture de Kimbau - Elevage de Moutons*

c) *Station d'Adaptation Locale (S.A.L.) de Vuamba*

Il conviendrait d'installer, à proximité de cette station agricole, un centre pilote d'élevage de gros bétail, placé sous la surveillance régulière de l'agent de la station.

La présence, dans cette région, d'un élevage rationnellement conduit serait d'un intérêt didactique incontestable pour les élèves de l'Ecole Professionnelle d'Agriculture.

Étant donné l'état d'impécuniosité des Circonscriptions Indigènes du Territoire de Kenge, les frais d'investissement de ce centre pourraient être envisagés à l'aide d'un subside, soit de la Colonie, soit du Fonds du Bien-Etre Indigène.

12) **Elevage des Huileries et Plantations du Kwango (H. P. K.) à Kaboba**

Un troupeau de 93 têtes (mélange Dahomey-Angolais) et un taureau demi-sang N'Dama-Kisantu, constitue cet élevage en voie d'organisation.

Les pâturages (750 hectares), de bonne qualité, en savane arborée, présentent un relief fortement accidenté, avec tsé-tsés dans les bas-fonds. Le bétail est traité régulièrement à l'Antrycide Prosalt. L'état général est bon

13) **Centre pilote de Ngulumushitu (Territoire de Masi-Manimba)**

On a commencé en 1953 avec un petit troupeau de 25 génisses (mélange Dahomey et Angolais) plus un taureau N'Dama. En 1955, furent introduits un lot de 22 génisses et un taureau de race pure N'Dama.

Fig. 18 — *Bétail Dahomey de la Mission de Yassa au village de Fula*

L'effectif actuel, d'une centaine de têtes, pâture, sur une superficie de 240 hectares pratiquement saturés, une savane de médiocre qualité à prédominance de grand *Loudetia* sur les versants, avec présence d'*Hyparrhenia* et d'*Imperata cylindrica* dans les bas-fonds.

L'état général du bétail est excellent. Le taureau est de première qualité (fig. 18 et 19).

Fig. 19 — *Centre pilote de Ngulumushitu (jeunes veaux N'Dama de 8 jours)*

Fig. 20 — *Feu de brousse sur les hauts plateaux des environs de Feshi, pratiqué en vue de la chasse*

SAMENVATTING

De veeteelt in de districten Kwango en Kwilu

A. *De veestapel van de twee districten telt 7.500 koppen; 6.500 behoren aan Europeanen (maatschappijen, kolonisten en missies) en ongeveer 1.000 hetzij aan de Inlandse Gebieden, hetzij aan de Kolonie. Dit vee is verdeeld over de modelteeltcentra van de Inlandse Gebieden en de teeltstations van het Bestuur.*

De eerste pogingen om de rundveeteelt in het inlands midden in in te voeren dateren van 1939, maar het was pas in 1954 dat een definitieve basis gelegd werd door het aankopen van goede fokdieren van het N'Dama-ras, afkomstig van veeteeltbedrijven van Neder-Congo. In de laatste drie jaren werden verscheidene groepen vaarzen en stieren van het N'Dama-ras aangekocht en zo was het mogelijk ten laste van de begrotingen der Inlandse Gebieden nieuwe modelteeltcentra op te richten en voor de teeltstations van het Bestuur de eerste veekudden samen te brengen.

De veestapel telt zodoende ongeveer 600 stuks vee van zuiver N'Dama-ras, en bij de 400 stuks van Angolaans en Dahomey-ras. De vermenigvuldiging wordt zo geleid dat de laatste twee rassen door kruising opgeslorpt worden.

De veeteelt kent er succes dank zij een rationele inrichting van de weiden en een regelmatig toezicht van de diergeneeskundige dienst.

Iedere modelfokkerij begint met een 50-tal vaarzen om later een 300-400 ha weiland te bezetten en maximum een 200-tal dieren te behouden. Men rekent dat dit aantal na 5 jaar kan bereikt worden, en dat er nog een even lange periode nodig is om te komen tot een regelmatige jaarlijkse voortbrengst van een twintigtal slachtdieren en een vijftiental fokvaarzen.

Er wordt naar gestreefd deze modelfokkerijen meer en meer te vermenigvuldigen om ten slotte een modelfokkerij per sector te bekomen. Dit komt neer op een 12 veekudden per gewest.

Het invoeren van de veeteelt in het inlands midden stelt ingewikkelde problemen en de verwezenlijking er van vraagt enkele jaren. Het eerste groot probleem is dat der financiering. Inderdaad, de aankoopprijs en onkosten voor een vaars op 12.000 F ramend, berekent men dat de oprichting van 12 modelfokkerijen per gewest, in de 10 gewesten van deze twee districten, ongeveer 100 millioen frank zou kosten.

Anderzijds kunnen de vee-exploitaties van Neder-Congo, die het N'Dama-veeslag kweken niet jaarlijks aan zulke massale vraag voldoen. Daarom moet de mogelijkheid onderzocht worden om fokdieren van uit Angola in te voeren.

Het welslagen van de veeteelt in het inlands midden is ten slotte nauw verbonden met de menselijke factor: de beroepsvorming van de inlandse veehouders.

Uit deze beschouwingen blijkt duidelijk dat het invoeren van de veeteelt in een streek een werk is dat jarenlange inspanningen vergt.

Uit de agrostologische prospecties van Dr MICKNEVICIUS *is gebleken dat er buiten de grote valleien, die in beginsel voorbehouden worden voor de industriële gewassen en nog afgezien van de hoogvlakten wier exploitatie te hoge investeringen zouden vergen, er plekken van honderden hectaren gevonden worden, begroeid met goede voedzame grassen. De voornaamste moeilijkheid schuilt in de watervoorziening en daarom zal men eerst die savannen uitzoeken die in de nabijheid van de rivieren liggen. Voor de verdere ontwikkeling is het noodzakelijk eerst de waterbevoorrading op die hoogvlakten te verzekeren.*

B. *In het tweede deel wordt dan een bespreking gewijd aan ieder van de bezochte vee-exploitaties.*

Quelques cas de monstruosités

par

D. THIENPONT et Y. BICHE
Docteurs en Médecine Vétérinaire

1. Agénésie du réseau et du feuillet

Il s'agit d'un taureau croisé indigène-Jersey, abattu à l'âge de trois ans :

— le rumen et la caillette sont normalement constitués, mais le feuillet et le réseau sont rudimentaires (fig. 1);

— le réseau a un volume de deux à trois litres, sa muqueuse ne possède qu'une réticulation peu marquée (fig. 1);

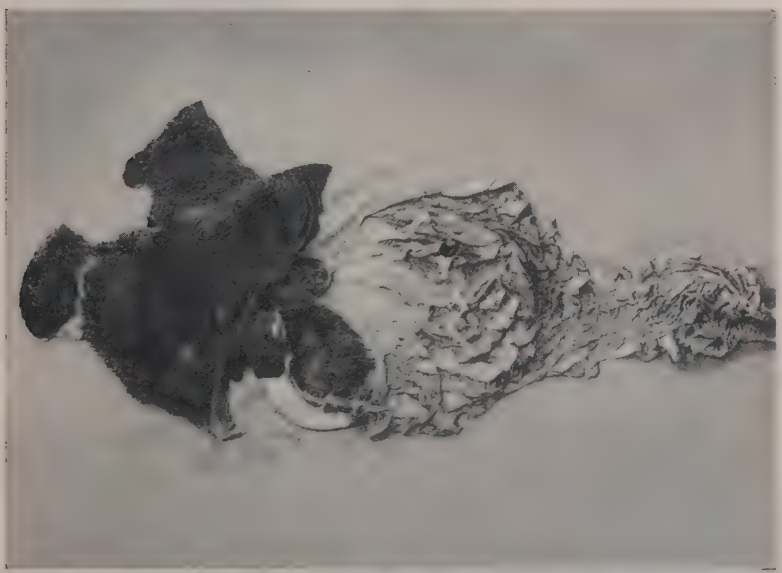


Fig. 1 — *Ensemble des estomacs (il n'y a qu'une petite partie du rumen) Remarquer le faible volume du réseau et du feuillet par rapport à la caillette*

— le feuillet est également de volume réduit, deux à trois litres; la structure lamellaire est rudimentaire. Les feuillets n'ont que deux à trois cm de longueur (fig. 2) et ne contenaient que peu d'aliments; la gouttière œsophagienne est normale.

Fig. 2 — *Le feuillet — Remarquer la faible dimension des lames*

Cette absence pratique de deux estomacs provoquait depuis deux ans des troubles digestifs continuels : indigestions par surcharge, alternatives de constipation et de diarrhée. Finalement, l'animal dut être abattu, à la suite d'une surcharge particulièrement grave que l'on ne put guérir.

Bien que le rôle du feuillet et du réseau soit purement mécanique, cette anomalie apporte une preuve supplémentaire, si besoin en est, de la nécessité de cette action et de la présence de ces organes, indispensables au bon fonctionnement du tube digestif.

Quant à la cause de l'anomalie, il est probable qu'elle est due à un facteur léthal récessif, apparu à l'occasion d'un croisement peu heureux.

2. **Polymélie chez un veau** [1]

Il s'agit d'un veau présentant un membre postérieur surnuméraire, accolé au membre postérieur droit. Le dédoublement commence à l'articulation fémoro-tibiale, il n'y a qu'un seul fémur (fig. 3).

[1] Nous remercions le Dr LEURIDAN, qui nous a fait parvenir la pièce

Fig. 3 — *Polymélie*

Fig. 4 — *Polysplénie*

L'animal était viable et ne fut abattu que pour permettre l'examen de la monstruosité.

3. **Polysplénie**

L'anomalie fut découverte, à l'abattoir, sur une carcasse de porc. L'animal possédait une rate surnuméraire, soudée à la rate normale sur un de ses côtés et sur une distance de 6 à 7 cm (fig. 4).

4. **Polydactylie**

Comme le montre la figure 5, il s'agit d'un chien, dont le membre antérieur gauche présente un dédoublement à son extrémité. Il existe deux phalanges surnuméraires, soudées entre elles et séparées des autres doigts par un large espace.

Il ne fut pas possible de pratiquer l'autopsie.

Fig. 5 — *Polydactylie*

5. **Monstre célosomien**

Jusqu'à présent, la découverte de foetus monstres ne fut jamais signalée au Ruanda-Urundi. La raison en est que ces monstruosités sont souvent rattachées à des causes surnaturelles et constituent pour le propriétaire de la vache l'annonce de grandes calamités. S'il est vivant, le monstre sera, dès la naissance, immédiatement jugulé et enterré. La viande n'est pas consommée et c'est la seule exception à la coutume de manger tous les cadavres.

Fig. 6 — *Monstre célosomien.*
Remarquer les organes abdominaux herniés

Fig. 7 — *Monstre célosomien — Position du foetus*

Cette monstruosité (ainsi que la polymélie) n'a pu être observée que parce que la mère avait été amenée à la clinique pour dystocie.

Il s'agit d'un monstre célosomien : la cavité abdominale, largement ouverte sur la ligne blanche, laisse flotter librement les organes.

La colonne vertébrale est complètement repliée sur elle-même, vers le haut, au niveau des vertèbres lombaires, de sorte que la queue est dirigée vers l'avant, ainsi que les membres postérieurs. Toutes les articulations étaient enkylosées (fig. 6).

La dystocie fut particulièrement difficile à réduire, les quatre membres et la tête se présentant à la vulve (fig. 7). L'embryotomie d'un membre postérieur et des deux membres antérieurs permit d'extraire le monstre.

Travail réalisé à l'Ecole des Assistants Vétérinaires du Groupe Scolaire à Astrida

SAMENVATTING

Enkele gevallen van monstruositeit

Deze bijdrage geeft, aan de hand van enkele foto's, een anatomische beschrijving van enkele gevallen van monstruositeit. Zo worden behandeld :

1) *Een dier waarvan de muts en boekpens niet ontwikkeld waren ;*
2) *Een veelpotig kalf ;*
3) *Een varken met twee milten ;*
4) *Een hond waarvan de voorpoot aan het uiteinde in twee gesplitst is ;*
5) *Een monsterfoetus.*

Dit werk werd verwezenlijkt aan de School voor Diergeneeskundige Assistenten van de Schoolgroep te Astrida.

La lutte anti-ténia dans l'Ituri

par

le Dr M. Versyck
Médecin vétérinaire

et

H. Jacob
Auxiliaire vétérinaire

En raison de l'existence de la cysticercose bovine, un problème très important se pose dans le Sud-Ituri où l'élevage constitue la principale source de revenus pour les Indigènes et les Européens.

Le Territoire de Bunia, dans lequel le bétail est le plus atteint, est divisé en deux zones vétérinaires :

au Nord : la zone de Bunia,
au Sud : la zone de Gety.

Dans cette dernière, à partir de 1956, un programme de lutte fut élaboré et appliqué d'une façon systématique par une collaboration étroite entre les services : vétérinaire, médical et territorial.

Les populations pastorales du Territoire de Bunia se répartissent comme suit :

— au Nord : les Babira, petits et moyens éleveurs en général, sédentaires;
— au Sud : les Walendu, avec les mêmes caractéristiques;
— disséminés dans tout le Territoire : les Bahemas, gros éleveurs en général, nomades.

La zone vétérinaire de Bogoro-Gety comprend à elle seule un cheptel de 59.000 têtes, dont 56.400 environ, sont aux mains de quelque 2.300 éleveurs indigènes.

La proportion d'animaux atteints de systicercose bovine était estimée à 20-30 % en 1950 et 70-80 % en 1953-1955; la transmission étant intimement liée à l'hygiène, aux mœurs et coutumes des populations pastorales, il est nécessaire de connaître celles-ci avant d'entreprendre la lutte contre le ténia.

Les facteurs suivants ont favorisé la propagation de la cysticercose bovine :

1. *La consommation de viande dans les villages coutumiers*

L'indigène, comme ses ancêtres, tient son bétail le plus longtemps possible et ne consomme dans les villages que les animaux immolés à l'occasion de certaines cérémonies coutumières, les bêtes accidentées et celles qui ne peuvent plus suivre les troupeaux conduits aux herbages du fait de leur décrépitude extrême. A ces abattages, s'ajoutent un certain nombre de bœufs commercialisés, depuis que la castration des taurillons est appliquée, suite à la propagande exercée par le personnel vétérinaire.

Cette consommation est estimée à plus de 20.000 bêtes par an dans l'Ituri; le danger de réinfestation des humains est donc grand, la cuisson de la viande étant le plus souvent incomplète.

2. *La promiscuité des veaux et des humains*

L'éleveur indigène vit en contact quasi permanent avec ses veaux, il les abrite dans sa propre case pour les protéger du froid, des animaux sauvages (hyènes, léopards, etc.), tandis que le bétail plus âgé passe la nuit dans un kraal attenant à la hutte.

Chez l'homme porteur de *Taenia saginata*, les proglottis mûrs quittent l'intestin en forçant le sphincter anal et sont éliminés le plus souvent en dehors des défécations; les veaux s'infecteront facilement en léchant le sol, à la recherche de sel, par exemple.

Lors des inspections, nous avons trouvé des veaux envahis de cysticerques (100 à 200), ce qui laisse supposer qu'ils ont pu ingérer des proglottis entiers.

Fig. 1 et 2 — *Lutte anti-ténia. Recherche des cysticerques dans un abattoir de brousse, dans la zone vétérinaire de Gety*

En 1956, sur les 6.129 cuissons de viande effectuées dans les villages, sous les directives du Service vétérinaire, 3.317 provenaient de jeunes veaux; la réinfestation chez l'homme était plus facile par les jeunes, la viande étant plus tendre que celle des adultes et for-

tement ladrée; elle était consommée très peu cuite, par conséquent infectante à coup sûr.

Les veaux étaient donc considérés comme les principaux vecteurs de propagation de la cysticercose.

3. *Le nomadisme des Bahema*

Ces pasteurs déménageant souvent, avec leur troupeau, dans toutes les directions, ont aussi contribué à la propagation de la cysticercose, les gardiens, porteurs de ténia, contaminant les pâturages.

4. Lors du *déparasitage* des humains, effectué par le Service médical, certains « échappent » (malades, etc.); ils restent des contaminants possibles.

5. *L'eau des rivières*, bue par le bétail, contient des œufs de ténia amenés par les eaux de pluie après leur passage sur les pâturages.

Mesures prises

C'est en fonction des facteurs cités ci-dessus que nous avons établi un programme d'ensemble de lutte anti-ténia en attaquant le problème à sa racine, c'est-à-dire : empêcher l'homme de s'infecter en stérilisant toutes les viandes par l'ébullition, et empêcher le bétail (les veaux surtout) de se contaminer, en le séparant des humains, ceci pour compléter le programme de déparasitage commencé depuis 1949-1950 par le Service médical, car celui-ci ne pouvait apporter un grand changement à la situation, si l'indigène déparasité pouvait consommer à volonté de la viande ladrée.

Notre plan comprend donc parallèlement au déparasitage des humains :

1) la cuisson de toutes les viandes dans les villages et des viandes ladrées dans les abattoirs de la zone;
2) l'installation de latrines;
3) l'aménagement de logements pour les veaux;
4) la clôture des pâturages et l'installation d'abreuvoirs.

A) Cuisson des viandes

En 1955, une série de conférences fut donnée aux populations pastorales et aux autorités coutumières, en faisant ressortir la nécessité de la cuisson de la viande pour sauver l'économie de la région, sérieusement menacée par la cysticercose bovine.

Vers la fin de 1955 et de 1956, des touques en tôle furent placées dans tous les villages de la zone (204), pour stériliser la viande; celle-ci est découpée en morceaux de 1 kg et soumise à l'ébullition contrôlée pendant 1 heure.

Fig. 3, 4, 5 et 6 — *Lutte anti-ténia dans la zone vétérinaire de Gety*

En haut, à gauche : la viande est découpée en morceaux de 1 kg, avant d'être bouillie

En haut, à droite : touque cadenassée servant à la stérilisation des viandes ladrées

En bas, à gauche : un pasteur vend la viande ladrée, bouillie

En bas, à droite : distribution du bouillon après la cuisson de la viande

Équipement vétérinaire

La zone vétérinaire de Bogoro-Gety est divisée en 12 secteurs ou centres vétérinaires ruraux, auxquels sont adjoints des infirmiers vétérinaires, dont le nombre varie avec l'importance du cheptel. Chaque centre vétérinaire rural comprend :

Un dispensaire vétérinaire
Un dipping-tank
Une aire d'abattage avec séchoir à peaux
Habitation du personnel.

Chaque village est contrôlé par un des centres vétérinaires respectifs.

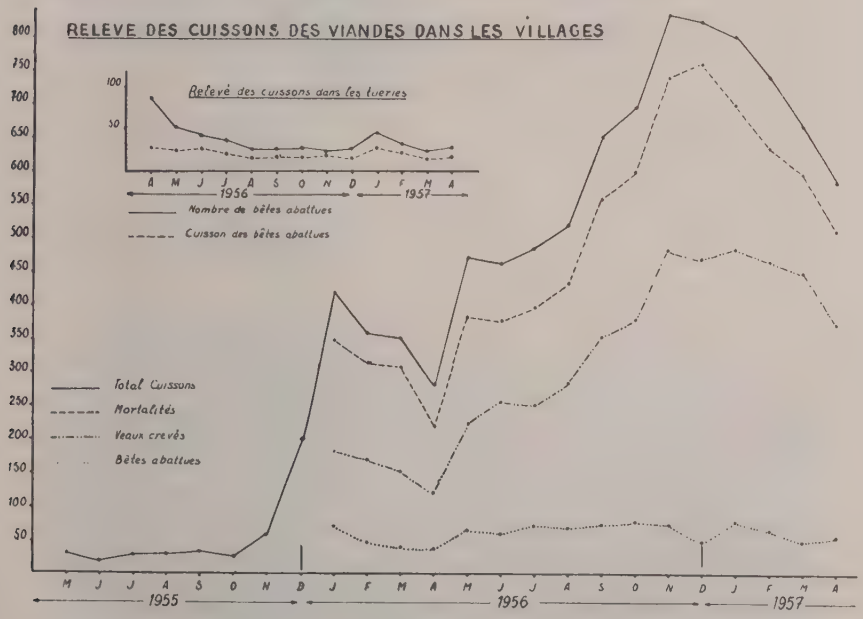
Relevé du nombre de cuissons de viande effectuées dans la zone, du 1.1.1956 au 15.4.1957 :

Dans les villages

	Du 1.1.1956 au 31.12.1956	Du 1.1.1957 au 15.4.1957
Bêtes adultes toutes catégories	2.852	924
Veaux	3.317	1.764
Total	6.169(1)	2.688(2)

(1) Dont 5.431 abattages d'urgence et 738 abattages coutumiers
(2) Dont 2.440 abattages d'urgence et 248 abattages coutumiers

Sur les 8.857 cuissons, il y a 7.871 abattages d'urgence (dont 5.084 veaux) et 986 abattages coutumiers, ce qui démontre l'importance de la consommation, des veaux principalement.



Dans les abattoirs et aires d'abattage

Du 1.4.1956 au 15.4.1957 :

Bêtes abattues : 490

Bêtes ladrées et stérilisées par la cuisson : 267, soit 54 %.

Le nombre de cuissons de viande atteint donc en 16 mois : 8.857 + 267 = 9.124.

Dans les aires d'abattage, le pourcentage moyen de cysticercose pour les 4 derniers mois est de 63 % (dont 55 % à 1 à 5 cysticerques et 8 % à 6 cysticerques et plus sur les découpes classiques).

Dans les villages, le pourcentage moyen de cysticercose pour les 4 derniers mois est de :

Janvier 1957	Février 1957	Mars 1957	Avril 1957
48 %	48 %	42 %	42 %

Cette différence de pourcentage entre aires d'abattage et villages est normale, car dans les premières les bouchers indigènes n'abattent que des bêtes adultes; celles qui sont reconnues ladrées à l'inspection des viandes sont infectées depuis un certain temps (4 mois à 1 an et plus); d'autre part le champ d'action est plus restreint : 133 bêtes inspectées en 4 mois.

Par contre, dans les villages, le champ d'action est plus étendu : 2.688 bêtes inspectées en 4 mois; la cuisson de viande étant pratiquée depuis 16 mois, la réinfestation chez l'homme devient de plus en plus difficile, et les veaux sont beaucoup moins contaminés qu'auparavant.

En effet, sur les 2.688 bêtes consommées ces 4 derniers mois, 1.764 sont des veaux, soit 65,6 %.

Le pourcentage moyen de cysticercose serait donc de 48,7 % soit une diminution de 20-30 %.

B) **Installation de latrines**

Depuis 1956, une campagne de construction de latrines fut entreprise dans la zone.

Distantes les unes des autres de 1 km environ, 1.376 latrines sont réparties le long des chemins fréquentés par les indigènes (routes, pistes, marchés, champs, points d'eau, etc.).

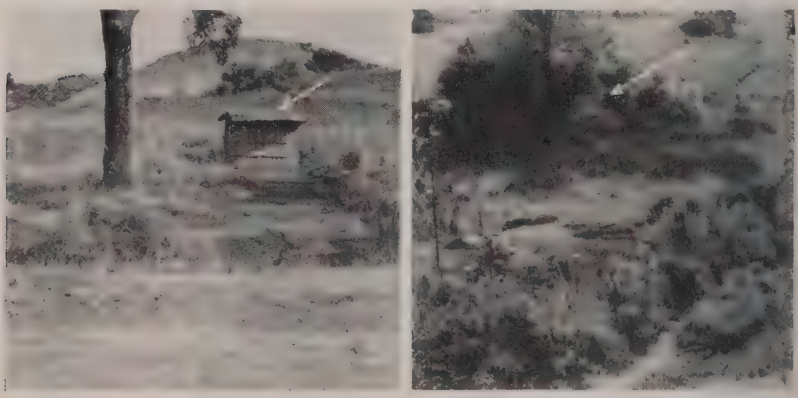


Fig. 7 et 8 — *A gauche : latrine établie près d'un point d'eau*
A droite : latrine établie près de la route

C) **Logement des veaux**

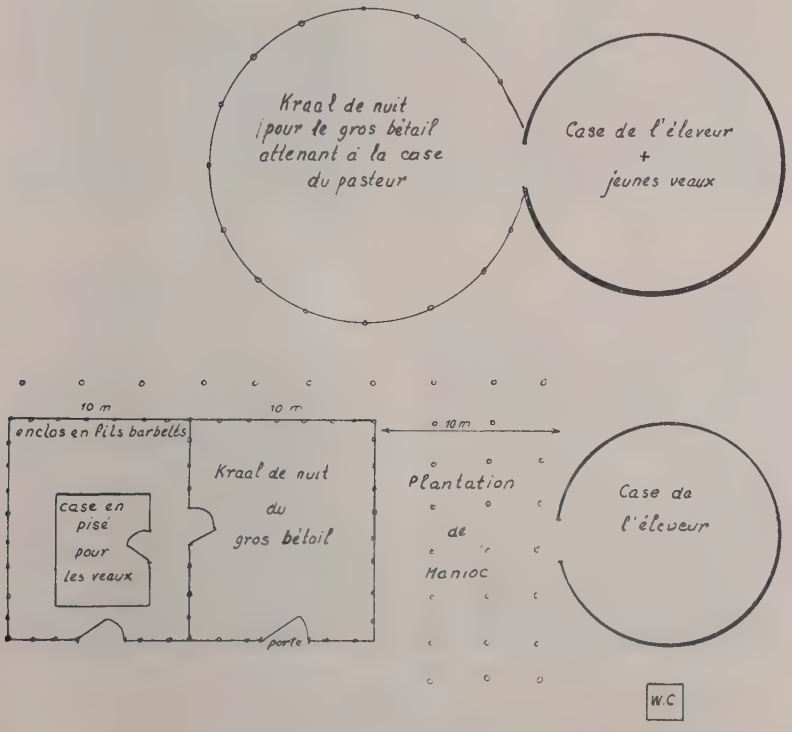
Connaissant les coutumes des populations pastorales, décrites précédemment, et le nombre élevé de veaux consommés annuellement par celles-ci, il était urgent et nécessaire de prévoir de nou-

veaux logements, afin d'enrayer, dans la mesure du possible, la contamination des nouvelles naissances, en ne leur laissant qu'un strict minimum de contact avec les humains.

Ce programme consiste dans la construction de 2 kraals de 10 m × 10 m, munis de fils barbelés. Au milieu du premier kraal se trouve le logement des veaux, construit en pisé; le second est destiné au gros bétail et se trouve à 10 m de la case du pasteur.

La distance entre l'étable des veaux et l'habitation est de 20 m (pour limiter les contacts).

Depuis le début de cette année, 2.264 nouveaux logements pour veaux ont été piquetés par le Service vétérinaire et sont en construction.



Anciens et nouveaux logements pour bétail

Dans les anciens logements (en haut de cette planche), les veaux dorment dans la même case que les humains : contamination facile pour les veaux

Dans les nouvelles dispositions (en bas de la planche), les veaux sont complètement isolés de la case des humains : contamination difficile pour les veaux

D) **Pâturages clôturés**

Parallèlement au programme zootechnique, l'établissement de pâturages clôturés en milieu indigène secondera efficacement la

lutte anti-ténia, en supprimant le nomadisme des Bahema et en empêchant les indigènes de traverser les pâturages et de les infester.

Environ 2.000 ha de pâturages clôturés sont établis dans la zone depuis 1956; chaque pâturage est doté de latrines et de nouveaux logements pour veaux.

Fig. 9, 10, 11 et 12 — *Pâturages et kraals cloturés*

Résultats obtenus

Grâce aux moyens de lutte contre la cysticercose bovine, mis en pratique par le Service vétérinaire depuis 1956 dans la zone vétérinaire de Bogoro-Gety, nous pouvons d'ores et déjà établir des constatations très intéressantes :

1) Les chiffres de cuissons de viande font ressortir que non seulement on enregistre une nette régression de la cysticercose, mais que la transmission de *Taenia saginata*, tant chez l'homme que chez

la bête bovine, est enrayée, signe précurseur d'un pronostic favorable de la lutte anti-ténia.

2) Lors de l'inspection des viandes, dans les aires d'abattage, le nombre de cysticerques trouvés sur les découpes des carcasses ladrées a diminué considérablement (1 à 5 de moyenne), ainsi que les cas de ladrerie généralisée, c'est-à-dire que la réinfestation chez la bête bovine adulte devient de plus en plus difficile.

3) Le nombre de veaux indemnes de cysticercose est en nette augmentation, facteur important pour la consommation et la protection des nouvelles naissances.

Conclusions

Le but principal de cet exposé a été de démontrer que grâce à nos moyens de lutte contre le ténia, à la collaboration de tous les services, nous avons réussi à arrêter l'évolution de la cysticercose bovine, et que sa régression s'accentuera chaque jour davantage.

Si nous n'avions pas attaqué directement le problème à sa base, la cysticercose se serait propagée à bref délai d'une façon catastrophique en gagnant l'entièreté du cheptel et en augmentant les cas d'infestation massive, ce qui aurait eu pour conséquence de paralyser irrémédiablement toute l'économie de la région.

Le problème du bétail du Sud-Ituri est lié en grande partie à la cysticercose bovine.

Que faire d'un bœuf si sa carcasse contient 100 ou 200 cysticerques visibles ?

Que faire de tout un cheptel qui n'aurait plus aucune valeur marchande ?

Certes, il nous reste encore une grande tâche à accomplir, des difficultés à vaincre, mais nous sommes convaincus que si le même plan d'attaque est appliqué systématiquement dans toutes les régions où sévit la cysticercose bovine, nous gagnerons à coup sûr cette grande bataille, car en assainissant les régions d'élevage du Sud-Ituri, nous préserverons celles du Nord de la contamination.

SAMENVATTING

De bestrijding van de lintworm in Ituri

In Zuid-Ituri is de veeteelt de voornaamste bron van inkomen voor Europeanen en inlanders. Daarom stelt de lintwormaantasting er een groot probleem vooral omdat het aantal besmette dieren van 20-30 % in 1950 tot 70-80 % in 1953-1955 gestegen was.

De besmetting werd in de hand gewerkt door volgende faktoren :

— De inlanders koken het vlees dat zij eten onvoldoende, zodat het gevaar voor herbesmetting van de mensen zeer groot is.

— De kalveren geraken snel besmet omdat zij meestal in dezelfde hutten overnachten als de mensen.

— Het herdersvolk der Bahema's leidt een zwervend leven en draagt de besmetting uit in de weiden.

— De bestrijdingsaktie van de lintwormen bij de mensen was nooit volledig ; er ontsnapten steeds enkele kiemdragers.

— Het water der rivieren waar de runderen aan drinken, is besmet door het regenwater dat van het weiland afvloeit.

De bestrijdingsaktie werd als volgt georganiseerd :

— alle inlanders werden behandeld

— in de dorpen en in de slachthuizen werd alle besmet vlees degelijk gekookt

— langs alle wegen werden W. C.'s gebouwd

— de bouw van kalverhokken werd speciaal aanbevolen

— de weiden werden afgesloten en goede drinkplaatsen voor het vee opgericht.

Bekomen uitslagen :

Dank zij de samenwerking van de medische, bestuurs- en veeartsenijkundige diensten is het aantal besmette dieren reeds sterk verminderd en werd de verdere verspreiding van de ziekte tegengegaan o. a. naar Noord-Ituri.

Les possibilités piscicoles du réseau hydrographique du Bas-Uele

par

Y. Mathieu
*Assistant à la Station de l'*Inéac *à Bambesa*
Chef du Groupe d'Hydrobiologie piscicole

Les nombreuses prospections et observations, qui ont précédé l'installation du Centre d'Hydrobiologie Piscicole de la Station de Recherches agronomiques de Bambesa, ont été complétées par maints levés topographiques de ruisseaux, en vue d'y établir des batteries d'étangs familiaux rustiques. Nous avons pu ainsi recueillir un certain nombre de renseignements que nous avons synthétisés dans cette note.

Les aménagements piscicoles, dont la réalisation est étudiée ici, se divisent en deux types :

a) Les exploitations piscicoles industrielles, auxquelles se rattachent les centres d'alevinage et de recherche, et qui nécessitent de nombreux étangs, bien conditionnés.

b) Les exploitations piscicoles appartenant à des autochtones, constituées en batteries plus ou moins importantes d'étangs, généralement de faible superficie (1 à 5 ares) et qui n'exigent, pour leur établissement, que des connaissances techniques rudimentaires.

CHAPITRE PREMIER
Conditions d'installation d'une exploitation piscicole

§ 1. Qualité de l'eau

Quoique l'élevage du Tilapia soit basé sur une alimentation artificielle intensive, la qualité de l'eau joue aussi son rôle. Il semble bien, en effet, que l'importance de l'alimentation artificielle soit indirectement fonction de la qualité des eaux.

Les mesures élémentaires du pH et du S.B.V. (réserves alcalines) donnent un reflet assez fidèle de la valeur piscicole d'une eau. Les

meilleures eaux ont un pH stable, compris entre 7 et 8, et un S.B.V. fluctuant de 1 à 5. De telles caractéristiques sont cependant rarement obtenues dans la région et il faudra se contenter de normes beaucoup plus basses.

En pratique, toute eau non polluée peut convenir. Un mode d'infection, sur lequel il faut attirer l'attention, est la pollution mécanique provoquée par les eaux de ruissellement, qui dévalent de terrains dénudés et charrient de la terre : par la turbidité qu'elles engendrent, elles stérilisent le milieu en le rendant impropre à la microflore et à la microfaune.

L'eau d'alimentation d'une station de recherches et même d'un centre d'alevinage doit, en principe, être représentative de la valeur piscicole des eaux de la région à laquelle son activité se rapporte, aussi faible soit-elle.

§ 2. **Quantité d'eau**

Ce point offre une particulière importance dans le cas du Bas-Uele; il mérite donc qu'on s'y arrête quelque peu.

P. De Kimpe (1) a calculé que, pendant la saison sèche, les étangs de 4 et 8 ares de la Station de la Kipopo exigeaient un débit correspondant à 37,5 l/sec/ha.

P. Depasse (2), par contre, signale qu'un débit d'alimentation de 0,5 à 5 l/sec/ha constitue une bonne moyenne pour les étangs à Tilapia (max. : 15 l).

En Indonésie, Buschkiel (3) utilise 6 à 12 l/sec/ha.

A Bambesa, pour l'alimentation d'un groupe d'étangs en comportant 15 de 1,66 are et 6 de 38 m² (27 ares au total), on règle le débit à 6,5 l/sec, soit 24 l/sec/ha.

La diversité de ces chiffres résulte du grand nombre de facteurs qui déterminent les besoins en eau des étangs :

a) *Climat*

Le climat fait varier les pertes dues à l'évaporation. En saison sèche, l'évaporation plus intense, jointe à la quasi suppression de la lame d'eau pluviométrique, augmente sensiblement les besoins en eau des étangs. Ceci explique par exemple les besoins élevés de la Station de la Kipopo à cette époque de l'année.

b) *Nature du terrain*

A la nature du terrain qui détermine les pertes par infiltration, on peut ajouter le soin apporté à établir les digues. Souvent importantes lors de la première mise sous eau, les pertes par infiltration s'atténuent progressivement, grâce au colmatage des parois de l'étang

(1) A. F. De Bont — *Rapports annuels n° 6 et n° 7 de la Station de Recherches piscicoles à Kipopo (Élisabethville)*. Bull. Agric. du Congo Belge, XVII, 4 (1956)
(2) P. Depasse — *Monographie piscicole de la Province Orientale*. Bull. Agric. du Congo Belge, XVII, 4 (1956)
(3) M. Huet — *Traité de Pisciculture* (1952)

par les éléments fins. En terrain sablonneux, une mince couche d'argile étendue sur l'assiette de l'étang peut l'imperméabiliser rapidement.

c) *Superficie des étangs*

Toutes autres conditions égales, un grand étang consomme moins d'eau à l'unité de surface que plusieurs petits étangs de même encombrement.

Si à Bambesa, par exemple, on fusionnait, par suppression des digues intercalaires, les 21 étangs dont il a été question plus haut, on obtiendrait une pièce d'eau de 46 ares dont les besoins en eau ne seraient guère supérieurs à 3 l/sec, soit 6,5 l/sec/ha.

En effet :

1) En admettant même que la quantité d'eau admise reste la même, l'expression des besoins en l/sec/ha est réduite en fonction de l'augmentation de la superficie de la pièce d'eau résultant de la suppression des digues intercalaires.

2) Le faible trop-plein au moine, généralement toléré pour que les étangs restent de niveau, représente, dans le cas de petits étangs, une part importante de l'eau d'alimentation. Dans l'hypothèse envisagée ici, cette perte serait théoriquement 21 fois moindre et les besoins en eau réduits d'autant.

3) L'occupation du terrain étant inchangée, les pertes par infiltration ne seraient certainement pas plus élevées.

4) Si la disparition des digues intercalaires augmente la surface soumise à l'évaporation directe, il ne faut pas sous-estimer l'évaporation indirecte dont ces digues, couvertes de *Paspalum*, sont l'objet.

d) *Système d'alimentation*

Une économie notable peut être réalisée en alimentant les étangs en chapelets, mais ce système est à proscrire dans une Station expérimentale.

e) *Étanchéité de l'appareil de vidange*

D'importantes quantités d'eau sont parfois perdues par les appareils de vidange.

Cependant, les systèmes de la digue percée ou du bambou évidé, unanimement adoptés dans les exploitations appartenant à des Congolais, assurent l'étanchéité. En outre, le niveau de ces étangs peut être maintenu sans inconvénient en dessous du niveau du déversoir, pour supprimer les pertes par trop-plein.

Le moine reste, par ailleurs, l'appareil de vidange le plus pratique dans la plupart des cas; bien construit, son étanchéité est quasi parfaite.

f) *Fréquence des vidanges*

g) *Exigences de l'espèce de poisson élevée et de la densité du peuplement*

Le Tilapia, principal poisson d'élevage au Congo belge, supporte des concentrations extrêmement faibles d'oxygène dissous (jusque 1,02 mg/l). Sauf dans les pièces d'eau où de grandes quantités de

poissons sont stockées, aucun supplément d'alimentation ne doit être prévu. On se borne à équilibrer les pertes.

Ces quelques considérations expliquent à suffisance la contradiction apparente existant entre les chiffres, d'origines diverses, cités plus haut, tous valables d'ailleurs pour des situations bien définies.

La condition première, à laquelle est subordonné l'établissement d'une exploitation piscicole, est de disposer en permanence d'une quantité d'eau suffisante; on accordera donc à ce point toute l'attention qu'il mérite. Une connaissance approfondie du débit de la source d'eau et de ses variations est à la base de tout projet d'aménagement piscicole. Le plan d'installation en dépend.

§ 3. **Exigences topographiques**

a) **Étangs en dérivation**

1) *Dénivellation entre le canal d'alimentation et le canal d'évacuation*

1. *Pisciculture industrielle*

— Profondeur de la nappe d'eau

La profondeur maximum doit être comprise entre 1 m et 1,5 m; une plus grande profondeur ne se justifie pas.

— Chute dans l'étang

Une chute de 0,2 m est souhaitable pour aérer l'eau et, surtout, pour empêcher les fuites de poissons vers le canal d'alimentation et, de là, dans les autres étangs; une simple grille est généralement impuissante à arrêter le poisson.

— Dénivellation de l'appareil de vidange

Une dénivellation de 0,5 m entre l'assiette de l'étang et la pêcherie est nécessaire pour assurer une vidange rapide et facile.

La différence de niveau totale, dont on doit disposer entre le canal d'alimentation et le canal d'évacuation, doit donc être comprise entre 1,7 et 2,2 m.

2. *Exploitation piscicole appartenant aux Congolais*

Pour ces petits étangs de quelques ares, on peut se contenter d'une profondeur moindre de la nappe d'eau et être moins exigeant en ce qui concerne les dénivellations à apporter à la prise d'eau et à l'appareil de vidange.

Une dénivellation de 1 m entre les canaux d'alimentation et d'évacuation suffira généralement.

Si la rivière par où les eaux sont évacuées est sujette à des crues telles qu'elles contrarient les vidanges, l'exploitation n'en sera pas affectée, pour autant que ces situations soient de courte durée et que l'on puisse y adapter le calendrier des vidanges.

Dans une Station de Recherches cependant, il est indispensable de pouvoir vidanger à n'importe quelle époque de l'année. Tous les

étangs devront donc se trouver *entièrement* au-dessus du niveau maximum de crue, qui déterminera ainsi le *niveau minimum du canal d'évacuation.*

La différence de niveau nécessaire entre les canaux d'alimentation et d'évacuation, augmentée de la différence de niveau à observer entre ce dernier et le cours d'eau à son niveau d'étiage, donne la dénivellation totale qui doit être regagnée sur le cours d'eau par le canal de dérivation. La longueur de celui-ci est fonction de cette dénivellation et de la pente de la rivière. Le profil en long du cours d'eau, a établir avant tout, est donc déterminant dans le choix de l'emplacement d'une exploitation piscicole.

2) *Distance séparant le canal d'alimentation et le canal d'évacuation*

Pour une dénivellation donnée entre le canal d'alimentation et le canal d'évacuation, la distance qui les sépare est fonction du profil en travers de la vallée.

Dans une exploitation appartenant à des autochtones, un faible espace suffira pour établir une série de petits étangs. Dans une exploitation industrielle, l'importance des installations, que l'on évitera d'étirer exagérément, décidera de l'espace nécessaire à leur établissement.

Ce type d'exploitation ne s'accommodera donc pas des vallées étroites, qui conviennent cependant aux étangs familiaux rustiques.

b) **Étangs de barrage**

Généralement, on recourt aux étangs de barrage lorsque les conditions topographiques ne permettent pas de disposer les étangs en dérivation.

Cependant, beaucoup de dérivations ne peuvent s'établir qu'à la condition de s'appuyer sur un étang de barrage qui relève le niveau de la prise d'eau (pente en long trop faible) ou régularise le débit du cours d'eau (cours d'eau subissant une baisse de débit marquée pendant les périodes de sécheresse).

Leur construction ne pose pas de problèmes topographiques particuliers.

§ 4. **La nature du terrain**

Une quantité suffisante d'eau de bonne qualité et des conditions topographiques favorables, tels sont les critères de base dans l'établissement d'une exploitation piscicole; aussi, il est rare qu'on ait le choix du terrain.

On recherchera cependant un terrain homogène, aussi imperméable que possible et de bonne texture.

Si le sol est sablonneux, il faudra s'assurer de la proximité du terrain imperméable, auquel il faudra se raccorder par un « noyau » d'argile dans le cas d'une digue de barrage.

Principales caractéristiques de quelques cours d'eau du Bas-Uele

Cours d'eau	Emplacement	Situation	Dénivellation (en mètres)	Pente (‰)	Débit estimé (l/sec)	Amplitude des variations de niveau
Grosses rivières :						
Uele	Sasi (Territoire de Bambesa)	Rapides	1,78/500	3,56	—	5 m
Uele	Sasi (Territoire de Bambesa)	Aval des rapides	0,29/1.530	0,19	—	5 m
Bima	Bambetolo (en amont de Zobia)	Rapides	0,72/200	3,60	—	2 m
Bima	Entre Titule et Zobia	Bief calme	0,09/1.000	0,09	—	3 m
Bima	En amont du pont de Titule	Bief rapide	0,13/273	0,49	—	3 m
Petites rivières :						
Makongo	Mawa-Geitu (Terr. Poko)	Chute	5,75	—	1.000 à 15.000	—
Bua	Kuleponge (Terr. Bambesa)	Cours inférieur	1,00/1.250	0,80	0 à 10.000	2 m
Ruisseaux :						*Profil en travers :*
Mongorozo ...	Près d'Enkibe (Terr. Bambesa)	Cours moyen	1,54/1.051	1,46	75	V tronqué
Ombaye	Près de Bangole (Terr. Bambesa)	Cours moyen	0,74/373	1,97	30	V tronqué
Mangwede ...	Près de Bambesa	Cours supérieur	1,68/377	4,45	15	V arrondi étroit
Mabamba	Bambesa	Cours supérieur	4,08/880	4,63	2 à 12	V arrondi large
Etoda	Bambesa	Cours supérieur	3,91/952	4,10	0 à 10	V tronqué
Kulungu	Bambesa	Cours supérieur	1,10/225	4,88	0 à 15	V tronqué
Kulungu	Bambesa	Cours inférieur	0,57/200	2,85	0 à 10	V faiblement tronqué
Mobangana ..	Bambesa	Cours supérieur	1,74/310	5,61	0 à 10	V tronqué
Emwanembe ..	Dembia	Cours supérieur	1,39/304	4,56	10	V faiblement tronqué
Malembobi ...	Asigala (Terr. Bambesa)	Cours supérieur	1,46/436	3,36	5	V tronqué
Manbengia ...	Près de Dembia	Cours supérieur	1,24/265	4,46	5	V arrondi
Engbimbiti ...	Kuleponge	Cours supérieur	1,02/165	6,18	3	V tronqué
Mamili	Enkibe	Cours supérieur	1,15/125	9,10	4	V faiblement tronqué
Kengelo	Entre Titule et Malengoya	Cours supérieur	6,16/379	16,20	2	V non tronqué
Molia	Près de Bambesa	Cours supérieur	1,51/207	7,30	5	V faiblement tronqué
Molibanza	Entre Aketi et Bunduki	Cours supérieur	1,40/234	6,00	10	V non tronqué

CHAPITRE II

L'hydrographie du Bas-Uele en relation avec la pisciculture

Le tableau ci-contre donne les principales caractéristiques des cours d'eau de toutes catégories qui ont été prospectés :

A) **Les grosses rivières** (plus de 25 m de large)

Elles sont caractérisées par un débit permanent, soumis à d'importantes variations saisonnières. Leur utilisation n'est pas à envisager en pisciculture, car leur pente en long très faible (de l'ordre de 0,1 ‰) ne permet pas d'établir un canal de dérivation qui amène l'eau de la cote d'étiage au-dessus de la cote de crue.

Les dénivellations présentées par les rapides qui les coupent sont rarement de taille à compenser leurs fortes variations de niveau (jusqu'à 5 m).

B) **Les petites rivières** (5 à 25 m de large)

Sauf situations exceptionnelles, elles ne se prêtent pas à l'établissement d'exploitations piscicoles.

Leurs variations de débit et, par conséquent, de niveau sont encore importantes. Bien que leur pente en long (de l'ordre de 1 ‰) soit supérieure à celle des grosses rivières, on se heurte aux mêmes écueils pour l'établissement d'un canal de dérivation.

De plus, certaines de ces rivières, telle la Bua, qui présentent un débit important en saison des pluies, s'assèchent complètement en fin de saison sèche.

On peut compenser la pente insuffisante de la rivière et constituer une réserve d'eau pour la fin de la saison sèche par un barrage, mais cette construction, sans être irréalisable sur de telles rivières, sort cependant du domaine des aménagements piscicoles normaux.

Seule la présence d'un seuil naturel, provoquant une dénivellation de plusieurs mètres sur une rivière à débit permanent (rivière Makongo à Mawa-Geitu), permet de résoudre le problème.

C) **Les ruisseaux** (moins de 5 m de large)

Les ruisseaux du Bas-Uele sont les seuls cours d'eau qui satisfont aux exigences requises pour l'installation d'exploitations piscicoles, telles qu'elles ont été exposées dans la première partie de cette note.

§ 1. La qualité de l'eau

Le sous-sol du Bas-Uele est formé, dans l'ensemble, de roches acides dont la réaction est communiquée aux eaux. L'acidité n'est

cependant pas excessive, les valeurs du pH relevées dans la région ne descendant pas en dessous de 5,5.

La teneur en sels minéraux, et en réserves alcalines en particulier, est faible; les valeurs du S.B.V. rencontrées varient de 0,2 à 0,5. Peu tamponnées, ces eaux, constitutives d'étangs riches en plancton ou en plantes aquatiques submergées, peuvent présenter des variations de pH dépassant trois unités.

Voici les résultats de sondages effectués dans quelques ruisseaux et étangs de barrage du District :

Etang	Ruisseau	Territoire	Date	Heure	Température en °C	pH	SBV
Mola I	sur Mokito	Aketi	20 déc. 1956	11 h	—	6,3	0,2
Mola II	sur Molelenge	»	»	12 h	24,1	5,9	0,25
Ababi	sur Liyede	»	»	14 h	23,5	5,8	0,2
Komanda	sur Ekeli	»	»	15 h	24,7	6,0	0,2
Dambwa	sur Monguma	»	»	16 h	24,4	5,9	0,25
Epukusu	sur Molibanza	»	»	18 h	23,8	5,9	0,25
Mangbendua .		»	21 dec. 1956	14 h	27,5	5,7	0,3
Niokolo		»	»	15 h	24,8	6,1	0,25
—	Manzolo	Ango	28 déc. 1956	15 h	27	6,7	0,4
—	Diagbe	»	»	16 h 30	22,5	6,6	0,3
Salu	sur Salu	»	»	9 h 30	21	6,1	0,3
COTONCO Digba		»	»	10 h 30	24	6,2	0,3
—	Malinda	Bambesa	20 août 1952	15 h	22,9	6,7	—
PLANTADEM Dembia	sur Negwangayo	»	7 sept. 1952	10 h	25	6,1	—
PLANTADEM Mosua	sur Mosua	»	7 sept. 1952	11 h	26,6	5,8	—
Pitia	sur Pitia	»	19 nov. 1956	10 h	27	6,7	0,4
—	Ombaye	»	»	10 h 30	26	6,1	0,3
Kukurubaze ..	sur Kukurubaze	»	»	11 h 45	29	6,8	0,4
INEAC Bambesa R1.	sur Kulungu	»	25 mai 1956	7 h	26,3	6,6	0,4
				16 h	36,1	7,5	
R3.	sur Mabamba (dérivation)	»	27 nov. 1956	7 h	—	6,6	0,5
A22	sur Kulungu	»	6 mars 1956	7 h	27,2	6,2	0,4
				16 h	34	9,4	

Ces sondages, qui couvrent trois des Territoires du District, dont celui d'Aketi et de Bambesa, où la pisciculture a pris un certain développement, font apparaître une différence de qualité marquée des eaux en faveur d'Ango et de Bambesa. Alors qu'ici le pH descend rarement en dessous de 6, à Aketi, au contraire, il ne dépasse guère cette valeur. D'autre part, le S.B.V. est supérieur de 0,1 ,en moyenne, dans les eaux de Bambesa et d'Ango. Cette différence, pour minime qu'elle soit, est importante lorsque le S.B.V. se situe, comme c'est le cas, dans des valeurs limites.

On remarquera aussi qu'en étangs, les eaux sont un peu plus froides à Aketi. Cela tient à ce que les vallées y sont très encaissées et que les étangs n'y jouissent que d'un ensoleillement médiocre.

Suivant le type de source (rhéocrène ou holocrène) qui donne naissance à un ruisseau, la pente et le profil en travers de la vallée, induisent ou non en erreur et les eaux sont plus ou moins chargées de matières organiques qui leur confèrent une teinte brune.

En règle générale, les ruisseaux, coulant en vallées étroites en forme de V non tronqué (aspect caractéristique des vallées au Nord de l'Itimbiri dans le Territoire d'Aketi) et ayant à l'origine une bonne source rhéocrène, ont une eau limpide et incolore; par contre, les ruisseaux qui coulent en vallées larges, en V tronqué ou arrondi, riches en sources holocrènes, ont une eau brune chargée de matières organiques. Pour autant que leur concentration n'atteigne pas des valeurs toxiques, les matières organiques ont un effet fertilisant sur les eaux pauvres.

En résumé, les eaux du Bas-Uele sont de valeur piscicole faible à moyenne et permettent d'obtenir, en production naturelle, des rendements variant, suivant les conditions, de 200 à 500 kg/ha/an.

§ 2. **Le milieu aquatique**

Le lit des ruisseaux est sableux. Il disparaît souvent sous une couche de détritus organiques produisant d'abondants dégagements de gaz méthane.

Les ruisseaux sont généralement dépourvus de végétation aquatique, le couvert forestier étant trop dense, mais l'ouverture de la forêt ou de la galerie forestière permet à diverses plantes aquatiques typiques de s'établir : Pontédériacées (*Heteranthera* sp., *Eichornia natans*), Hydrocharitacées (*Ottelia* sp.), Utriculaires, Lemnacées, Nymphéacées, Characées. Les fonds de vallées sont, après défrichement, rapidement colonisés par une végétation palustre dense, à large dominance de Cypéracées.

La faune ichtyologique des ruisseaux se compose surtout de petites espèces dont l'importance économique est faible. On y trouve notamment des Mormyrides (*Marcusenius kingsleyae*, et *M. brevis*), des Citharinides (*Nannaethiops tritaeniatus*), des Cyprinides (*Barbus nicholsi*), des Clarides (*Clarias bythipogon*), des Malopterurides (*Malopterurus electricus*), des Cyprinodontides (*Aplocheilichthys* cf. *huteraui*, *Epiplatys* sp., *Aphyosemion* sp.), des Cichlides (*Hemichromis fasciatus*), des Anabantides (*Anabas pellegrini* et *A. nanus*).

Hepsetus odoe (Characide) et *Clarias lazera* (Claride) remontent parfois dans les ruisseaux, mais leur présence y est signalée exceptionnellement.

De toutes ces espèces, deux présentent de l'intérêt en pisciculture : *Clarias lazera* et *Hemichromis fasciatus*. La première, qui peut atteindre une grande taille et parfois intervenir de manière appréciable dans la production piscicole, serait de loin la plus intéressante si elle était plus répandue et se reproduisait en étang. La seconde,

vorace et de petite taille, est commune dans tous les ruisseaux à l'exception des têtes de source. Elle se multiplie rapidement en étangs où elle arrive à contrôler la reproduction du Tilapia. Elle lutte ainsi avec succès contre la surpopulation et son corollaire, le nanisme, qui sont trop souvent de règle dans les étangs de pisciculture à Tilapia.

§ 3. Le régime des eaux

Le régime des ruisseaux est tout aussi irrégulier que celui des rivières, mais les variations de débit et, par conséquent, de niveau se manifestent évidemment dans des proportions beaucoup plus réduites. L'absence de gros coups d'eau permet d'y établir des canaux de dérivation et des barrages en toute sécurité. Il ne faut pas pour autant se dispenser de munir les barrages d'un déversoir.

Malheureusement, beaucoup de ruisseaux tarissent en fin de saison sèche. L'assèchement se fait de l'aval vers l'amont, le débit des sources diminue progressivement et l'eau s'infiltre dans le lit sableux des ruisseaux. Ainsi, en fin de saison sèche, on n'est assuré de trouver un certain débit que dans le cours supérieur, à proximité de la source, et à condition qu'il s'agisse d'une bonne source rhéocrène. Les réserves du sol étant lentes à se reconstituer, cette situation peut se prolonger au cours des premiers mois de la saison des pluies et le débit se réinstalle tout d'abord d'une façon intermittente.

Une grande prudence s'impose donc dans le choix des vallées destinées à la pisciculture. Il est indispensable d'avoir observé le débit d'un ruisseau, pendant une saison sèche au moins, avant d'y entreprendre un aménagement piscicole.

En règle générale, l'établissement d'exploitations piscicoles en dérivation, avec prise d'eau en saignée, n'est possible que sur le cours supérieur de ruisseaux commandés par une bonne source rhéocrène. Le débit, s'il est permanent, y est rarement abondant et c'est pourquoi les extensions seront toujours limitées. Ces situations ne conviennent qu'à de petites batteries d'étangs familiaux.

Les « complexes » plus importants devront être installés sur les cours moyen ou inférieur des ruisseaux. Le débit y sera supérieur mais aussi beaucoup plus irrégulier, avec un risque d'assèchement en fin de saison sèche. Pour y obvier, il faudra le plus souvent recourir à un barrage de régularisation destiné à stocker l'eau nécessaire. La prise d'eau devra être placée aussi bas que possible pour que le barrage puisse jouer effectivement son rôle.

Il arrive parfois qu'un important barrage de régularisation ne suffise pas à couvrir en permanence les besoins d'une exploitation piscicole. Si par ailleurs l'eau recèle des caractéristiques intéressantes et si à proximité se trouve un petit cours d'eau à débit permanent, sur lequel on puisse établir quelques étangs de stockage ou d'alevinage, cette exploitation piscicole temporaire sera viable. C'est le cas notamment des étangs de la Malengoya près de Bambesa.

§ 4. La topographie des vallées

a) *Le profil en long*

En règle générale, la pente des ruisseaux, de 1,5 à 2 ‰ dans le cours inférieur, augmente progressivement jusqu'à 4 à 5 ‰ dans le cours supérieur, pour s'accentuer brusquement à proximité des sources où la pente peut atteindre et même dépasser 10 ‰.

Il s'ensuit que la longueur qu'il faut donner au canal de dérivation, pour amener l'eau à un niveau donné au-dessus de celui d'un ruisseau, variera dans de larges proportions suivant l'endroit du cours où s'établira la prise d'eau. C'est ainsi que, pour amener le canal de dérivation à 1 m au-dessus du niveau du ruisseau (exploitations piscicoles appartenant à des Congolais), 500 m seront nécessaires si la pente est de 2 ‰, alors que 200 m suffiront si elle est de 5 ‰. Dans une exploitation piscicole industrielle, où il est souhaitable d'amener le canal de dérivation à 2 m au-dessus du ruisseau, ces longueurs seront doublées.

Le canal de dérivation doit être aussi court que possible, pour plusieurs raisons :

1) coût d'établissement;
2) frais d'entretien;
3) fortes pertes par infiltration, spécialement en terrain sableux.

On confirme ainsi la conclusion qui a été tirée *in fine* au paragraphe étudiant le régime des eaux : seul le cours supérieur des ruisseaux se prête à l'établissement d'exploitations piscicoles dirigées par des autochtones. Là seulement, on pourra établir à peu de frais un canal de dérivation de longueur raisonnable (100 à 300 m), en rapport avec le petit groupe d'étangs familiaux qui s'y grefferont.

Vouloir tracer des canaux de dérivation trop longs expose à des déboires. Il faut citer à ce sujet le cas de l'aménagement de Mongorozo, en Territoire de Bambesa. Il est situé sur le cours moyen d'un ruisseau pourvu d'un débit permanent de l'ordre de 75 l/sec; apparemment, les étangs ne devraient donc jamais manquer d'eau. Mais la faible pente en long de la section de ruisseau en question (1,46 ‰) a nécessité le tracé d'un canal de dérivation de près de 1.000 m de long. L'entretien de la prise d'eau et du canal (sous forêt) ne peut qu'être difficilement assuré et on ne retrouve finalement à la sortie du « race » qu'un mince filet d'eau, ne suffisant même pas à alimenter l'unique étang qui s'y trouve.

Il eût fallu relever le niveau de la prise d'eau par un barrage, ce qui eût réduit la longueur du canal de dérivation ou amené sa suppression. Mais un tel ouvrage est trop volumineux et trop coûteux pour qu'on puisse l'envisager dans des exploitations appartenant à des autochtones.

Dans les exploitations industrielles, par contre, il faudra presque toujours recourir au canal de dérivation, parce qu'elles ne s'acco-

modent pas du faible débit des têtes de vallées et, par conséquent, doivent être installées sur le cours moyen ou inférieur des ruisseaux. Le barrage n'est donc pas seulement imposé par l'irrégularité du débit mais aussi par le profil en long des vallées du Bas-Uele.

En ce qui concerne les étangs de barrage eux-mêmes, la faible pente en long des ruisseaux présente cet avantage de permettre à un barrage peu élevé de retenir des eaux couvrant une grande superficie.

b) *Le profil en travers*

Tous les types de profil en travers se rencontrent, depuis le V étroit non tronqué, spécial à la région Nord de l'Itimbiri (Territoire d'Aketi), jusqu'au V large, tronqué ou arrondi. Il en résulte que tous les types d'aménagement, depuis le chapelet d'étangs de barrage jusqu'à la batterie d'étangs en dérivation, devront être adoptés.

Dans une même vallée, le profil peut varier considérablement d'un point à un autre et l'asymétrie est fréquente. Nous nous en tiendrons à quelques remarques :

Les vallées à profil en « V étroit non tronqué » ne permettent de réaliser que des étangs de barrage en forme d'étroits chapelets. L'établissement d'étangs en dérivation n'est réalisable que dans les vallées à profil en V arrondi ou tronqué.

Lorsque la vallée présente un profil en « V tronqué », la cassure est nette entre les flancs, dont la déclivité est forte, et le fond, plat et marécageux, à largeur très variable. Dans ce cas, les étangs doivent nécessairement s'adosser au flanc de la vallée et être construits entièrement en remblais sur le fond marécageux. Il faut préférer à cette situation le profil en « V arrondi », qui permet de mieux équilibrer les terrassements. Malheureusement, ces profils sont fréquemment assez étroits, surtout en tête de vallée, aussi ne dispose-t-on souvent que d'un espace limité entre le canal de dérivation et le ruisseau pour construire les étangs. Le peu d'encombrement des étangs familiaux résoud la difficulté, mais le choix de l'emplacement d'une exploitation piscicole, du type industriel, est plus malaisé.

§ 5. **La nature du terrain**

Si, partout, le fond des vallées est constitué de terrain sablonneux, il faut cependant faire une distinction entre le Territoire d'Aketi et les autres Territoires du District du Bas-Uele.

Dans la région d'Aketi, le terrain, quasi essentiellement sablonneux, a très peu de « liant » et ne convient pas pour la construction de digues, qui se dégradent très vite à moins d'être rapidement colonisées par les graminées.

Ailleurs, dans la zone des « terres rouges », le terrain sablonneux des fonds de vallées passe progressivement à l'argile ocre, puis, sur les flancs, à l'argile rouge. A l'exception du sable pur, localisé à

proximité du lit du ruisseau, la terre sablonneuse a suffisamment de « liant » pour être utilisée à la construction d'étangs familiaux rustiques, mais il faudra prévoir des pertes importantes par infiltration le long d'un canal de dérivation établi en pareil terrain.

Pour la construction de barrages, il est à conseiller de creuser d'abord une tranchée jusqu'à l'argile kaolinique, que l'on trouvera à ± 2 m de profondeur et de donner à la digue un « noyau » d'argile. Cette dernière se trouve à portée de main.

Lorsque le fond est marécageux (profil en V tronqué et en V arrondi large), une couche de matières organiques, pouvant atteindre 1 m d'épaisseur, recouvre le terrain sous-jacent. Un décapage soigné s'impose à l'emplacement des digues.

§ 6. **La végétation**

Le Bas-Uele est à cheval sur la savane et la forêt, mais comme, en zone de savane, les cours d'eau coulent dans des galeries forestières, même parfois réduites à une bande de palmiers raphia, il faut prévoir partout la présence de la forêt. Il est indispensable de procéder à son abattage, sur toute l'aire destinée à l'étang, complété par un essouchement à l'emplacement de la digue, ce qui entraîne un surcroît de travail considérable.

En outre, dans les vallées très encaissées (Territoire d'Aketi) la forêt constitue, malgré le défrichement de l'assiette des étangs, un obstacle à leur éclairement.

Le seul avantage de la forêt consiste à éponger les coups d'eau et à minimiser ainsi les dangers de rupture de digue des étangs de barrage.

Résumé et conclusions

On aura remarqué, tout d'abord, que le Territoire d'Aketi se distingue des autres parties du District par des possibilités piscicoles nettement moindres : vallées très encaissées, mal ensoleillées et inaptes à la pisciculture en dérivation, terrain de très mauvaise qualité et eau moins riche.

A l'échelle du District, on constate que les deux obstacles majeurs, auxquels la pisciculture se heurte, sont :

1) l'irrégularité du débit des ruisseaux, allant souvent jusqu'à leur tarissement en fin de saison sèche;

2) la présence de la forêt.

Ces deux obstacles ne sont cependant pas insurmontables.

L'irrégularité du débit des ruisseaux et leur tarissement, fréquent en fin de saison sèche, n'ont guère d'incidence sur les étangs de barrage dont les réserves d'eau sont en général suffisantes pour passer cette période difficile. Si les étangs de barrage ne présentaient de sérieux inconvénients, c'est cette forme d'exploitation piscicole qui

serait généralisée dans le Bas-Uele, et pas seulement localisée au Territoire d'Aketi, qui ne peut pratiquement construire que des étangs de barrage. Ces barrages conservent cependant leur importance en tant que réservoirs d'eau indispensables à tout « complexe » piscicole du type industriel.

Le tarissement des ruisseaux en fin de saison sèche, allié à leur pente en long relativement faible, a, par contre, posé de sérieux problèmes pour la construction, en dérivation, de batteries d'étangs individuels. La conception de cette forme d'exploitation piscicole, qui exclut de gros investissements (le Congolais la réalisant par ses propres moyens) ne permet pas la construction de coûteux barrages de régularisation.

Il s'est avéré nécessaire de remonter à proximité des sources, pour trouver l'assurance d'un débit permanent et une pente en long de l'ordre de 5 ‰, qui permettent d'établir des prises d'eau en saignée et de tracer des canaux de dérivation de longueur acceptable. La faiblesse du débit limitant à une dizaine le nombre d'étangs que l'on peut greffer sur un « race », ces petites batteries, dont le peu d'encombrement facilite la disposition, pourront être multipliées à l'infini. Elles ont l'avantage de pouvoir être établies à peu de distance des villages, près des sources fréquentées par les autochtones.

La présence de la forêt est la source d'un surcroît de travail et, dans certains cas, d'un éclairement déficient.

La construction de « complexes » du type industriel dont, à vrai dire, la création ne se justifie guère (excepté pour les centres d'alevinage et de recherches), se heurtera aux plus grandes difficultés. Sauf situations exceptionnelles, leur établissement est subordonné à la construction d'importants et coûteux barrages dont les réserves devront être utilisées avec parcimonie. En outre, le profil en travers des vallées se prête plutôt mal à de grands « complexes ».

En résumé, les caractéristiques présentées par le réseau hydrographique du Bas-Uele conduisent à y envisager l'exploitation piscicole, soit en étangs de barrage, isolés ou en chapelets, soit en petites batteries d'étangs individuels établis en dérivation en têtes de vallée, soit par la combinaison des deux systèmes. Les exigences techniques, requises par de grands complexes piscicoles du type industriel, sont rarement réunies dans cette région.

SAMENVATTING

De mogelijkheden van de visteelt in het stroomgebied van de Beneden-Uele

De talrijke prospecties en waarnemingen die de vestiging van het hydrobiologisch visteeltcentrum van het opzoekingsstation te Bambesa voorafgingen, werden naderhand nog aangevuld met opmetingen van beken en waterlopen. Deze bijdrage is een synthese van de aldus verzamelde gegevens.

Er worden twee mogelijkheden overwogen :

— grotere industriële visteeltcentra, waarvoor vele goed aangelegde vijvers nodig zijn ;

— gewone visvijvers voor inlanders.

Hoofdstuk I — *De voorwaarden vereist voor het aanleggen van een viskwekerij*

1) *De kwaliteit van het water*

Na beklemtoond te hebben dat ook voor Tilapiateelt, die grotendeels steunt op kunstmatige voedertoevoer, de eigenschappen van het water een belangrijke rol spelen in de rendabiliteit, worden de ideale voorwaarden van zuurtegraad (pH 7 tot 8) en S.B.V. (van 1 tot 5) aangegeven (1).

Hoewel deze vereisten meestal niet vervuld zijn, kan men zich in de praktijk tevreden stellen met alle niet bevuilde waters.

2) *De hoeveelheid water*

De hoeveelheid voedingswater die per seconde en per hectare toegevoerd moet worden, varieert onder invloed van volgende faktoren : het klimaat, de aard van de bodem, de oppervlakte der vijvers, de aard van het voedingskanaal, de waterdichtheid van de duikersluis, het aantal keren dat men de vijver leeglaat, de levensbehoeften van de geteelde vissoort en de hoeveelheid vis.

3) *De topografische gesteldheid van het terrein*

Zowel voor industriële visteelt als voor de familiale viskwekerijen wordt het vereist verval van het voedingskanaal, het afloopkanaal, de diepte van de vijver, de val van het voedingswater en het hoogteverschil in de duikersluis en de vanggoot besproken.

4) *De aard van het terrein*

Een voldoende hoeveelheid water van goede kwaliteit en een gunstige topografische gesteldheid zijn de basisvoorwaarden om een viskwekerij aan te leggen.

Men wenst evenwel ook dat de grond zo ondoordringbaar mogelijk zij.

(1) *S.B.V. = Sauer Bindungsvermögen.*

Hoofdstuk II — *Het stroomgebied van de beneden-Uele in verband met de visteelt*

A. — *De grote rivieren (meer dan 25 m breed) :*

Hun debiet is onderhevig aan seizoenvariaties ; tevens hebben zij een zeer gering verval en zijn daardoor ongeschikt voor de aanleg van viskwekerijen.

B. *De kleine riviertjes (van 5 tot 25 m breed)*

Zijn in het algemeen niet geschikt voor viskwekerijen omdat de debietschommelingen nog te groot zijn, en anderzijds het verval te klein. Het is enkel daar waar een natuurlijke dam in de rivier ligt dat het mogelijk wordt water af te tappen.

C. *De beken (minder dan 5 m breed)*

Deze voldoen meestal aan de gestelde vereisten.

1) De kwaliteit van het water werd nagegaan in vele kleine beken en het blijkt dat de pH niet lager is dan 5,5, terwijl de S.B.V.-waarde varieert van 0,2 tot 0,5. De temperatuur was steeds boven 21°. Samenvattend kan men zeggen dat de wateren van het stroomgebied van de beneden-Uele een geringe tot gemiddelde waarde hebben voor de visteelt en opbrengsten kunnen geven tussen 200-500 kg per ha per jaar.

2) Het milieu

De bedding van de beken is zandig en bedekt met een laag organisch materiaal, zodat er meestal geen planten in groeien. Op open plaatsen waar het oeverbos gekapt werd vindt men verschillende waterplanten van de families der Pontederiaceae, Hydrocharitaceae, Utriculares, Lemnaceae, Numpheaceae, Characeae.

De ichtyologische fauna van de beken wordt bescherven : twee soorten blijken interessant te zijn voor de viskwekerij, nl. Clarias lazera *en* Hemichromis fasciatus.

3) Het debiet

Het debiet van de beken is even onregelmatig als dit van de grotere waterlopen, maar men heeft geen periodes van buitengewoon hoge waters te vrezen zodat men veilig kanalen en dammen kan berekenen. Een nadeel van veel beken is dat zij op het einde van het droog seizoen voor het grootste deel droog komen.

4) De topografische gesteldheid van de valleien

— Het lengteprofiel : het verval van de beken is meestal 1,5 tot 2 ‰ in de beneden loop en is 4 tot 5 ‰ in de bovenloop. Men moet trachten het waterpeil van het voedingskanaal 1 tot 2 m boven het peil van de beek te brengen. Daarom kiest men voor de watervang een plaats waar het verval zo groot mogelijk is en dus het voedingskanaal korter en minder kostelijk.

— Het breedteprofiel : de breedte van de vallei bepaalt welke soort vijvers men zal kunnen aanleggen.

5) De aard van de bodem

In de streek van de beneden-Uele is de bodem zandig, en heeft hij vaak een onvoldoende kitvermogen om ondoordringbare dijken te bouwen.

Er wordt aangeraden in de dijken een kern van goede kleiaarde aan te brengen.

6) De plantengroei

Neder-Uele is deels savanne, deels bos, maar ook in de savannen stromen de waterlopen door galerijbossen wat de aanleg van viskwekerijen bemoeilijkt.

Besluiten

In het district van Neder-Uele stoot de visteelt op twee moeilijkheden :

— het onregelmatig debiet van de waterlopen;
— de aanwezigheid van het bos rond de waterlopen.

Hierdoor moet men zich in zake visteelt tevreden stellen met ofwel damvijvers, enkele of in krans, ofwel met kleine individuele vijvertjes.

De voorwaarden vereist voor een grote industriële viskwekerij zijn in deze streek zelden vervuld.

Le fonctionnement du Laboratoire Vétérinaire d'Elisabethville en 1956

par

J. Deom
Médecin Vétérinaire de la Colonie
Directeur du Laboratoire

Comme par le passé, nous relatons dans cet article les activités essentielles du Laboratoire en 1956.

Personnel

Le personnel européen du Laboratoire comprenait au 31 décembre 1956 : trois docteurs en médecine vétérinaire, quatre auxiliaires vétérinaires, un secrétaire et deux laborantines.

Le personnel congolais du cadre comprenait 6 unités : quatre infirmiers vétérinaires, un commis et un infirmier vétérinaire temporaire.

Le personnel congolais contractuel comprenait 29 unités, dont 14 attachées à la Ferme-annexe.

Comparé à celui de 1955, l'état du personnel s'est donc sensiblement amélioré, en quantité tout au moins. Malgré cette augmentation, le personnel reste tout entier absorbé par des travaux de diagnostic, de production et d'administration, toutes activités de routine qui ne laissent aucune place à la recherche.

Cette situation cause de sérieuses préoccupations pour l'avenir et nous a amené à envisager les mesures permettant de l'améliorer.

Diverses missions et stages ont été accomplis par le personnel du Laboratoire dans le courant de 1956.

Bâtiments

La situation décrite en 1955 pour la Ferme-annexe n'a subi que quelques améliorations de détail dans le courant de 1956. Depuis le début de cette année, les premières phases de la préparation du vaccin antirabique ont été transférées à la Ferme-annexe où ces opérations se déroulent depuis lors. Le système d'irrigation a été remplacé en avril 1956 par des appareils beaucoup mieux appropriés à leur tâche que le matériel précédent.

Matériel et équipement

Il n'y a guère d'observations à présenter à ce sujet pour 1956.

L'organisation du service d'anatomo-pathologie n'a pu être menée à bonne fin, contrairement à nos espoirs. Le Laboratoire a été équipé d'un adoucisseur d'eau, la dureté de l'eau de distribution ayant contrarié fréquemment le fonctionnement de plusieurs appareils. L'étude de l'installation de lyophilisation a été poursuivie et tout porte à croire qu'elle pourra être commandée dans le courant de 1957.

Animaux d'expérience

État des élevages au 31 décembre 1956 :

Equidé :	1 hongre	Lapins :	99 sujets
Asinés :	2 sujets	Cobayes :	406 sujets
Ovidés :	6 sujets	Souris :	210 sujets

La marche des élevages est entièrement satisfaisante et il n'y a rien à signaler en pathologie.

Recherches

Les considérations générales émises sur ce sujet dans notre rapport pour l'année 1955 restent toujours d'application. Nous renvoyons le lecteur au paragraphe intitulé « Personnel », dans lequel il trouvera de nouvelles remarques sur cette question.

Peu de travaux de recherche ont été réalisés au Laboratoire Vétérinaire d'Elisabethville en 1956.

Nous signalerons simplement :

a) La poursuite des *recherches sur l'influence de la vaccination contre la typhose aviaire sur les résultats de l'agglutination rapide pour le dépistage de la pullorose*. Ces travaux ont été menés à bonne fin en 1956 et ont fait l'objet d'une publication.

b) *Les recherches sur les Salmonellae isolées d'animaux de boucherie à Élisabethville* :

D'avril à septembre 1956, 2.137 carcasses d'animaux de boucherie ont été examinées pour cette recherche; 272 souches de Salmonellae en ont été isolées, comprenant 41 types différents appartenant à 12 groupes sérologiques. Nous avons ainsi découvert 4 types

nouveaux pour la science et 25 types nouveaux pour la pathologie animale au Congo belge, dont 15 tout à fait neufs pour notre Colonie.

Les animaux de boucherie ainsi étudiés appartenaient à 6 espèces animales et provenaient en général du Katanga (Élisabethville, Lomani, Biano, Marungu, Kundelungu et Moero) ainsi que de Rhodésie du Sud. Ces recherches feront l'objet de plusieurs travaux actuellement en préparation. Nous nous plaisons à signaler ici qu'elles furent rendues possibles grâce à l'autorisation de Monsieur le Docteur DECANT, Médecin Vétérinaire Provincial du Katanga et à la coopération de Monsieur BALLEGEER, préposé à l'abattoir. Nous les en remercions vivement ici.

Nous nous réjouissons aussi de signaler la collaboration importante et l'aide inappréciable qui nous a été accordée par Monsieur le Docteur E. VAN OYE, Médecin Inspecteur des Laboratoires Médicaux, qui a assuré la détermination exacte des quelques 300 souches étudiées et la liaison avec le Centre International des Entérobactéries à Copenhague.

c) Le controle hygiénique des produits laitiers

Le Laboratoire a continué en 1956, dans ce domaine, à développer une importante activité, notament par le contrôle bactériologique des produits préparés par la Laiterie Coopérative du Katanga.

Il a aussi mis ses services à la disposition de la Ferme H. DROOGMANS de l'INÉAC pour lui permettre d'assurer le contrôle de la qualité du lait et l'étude des meilleurs moyens de traite et de conservation du lait cru.

Le Laboratoire a terminé en avril 1956 l'étude des installations de la Laiterie de la Bécasse et des mesures propres à apporter une sensible amélioration à la qualité des produits mis sur le marché.

Au cours de 1956, le Laboratoire Vétérinaire d'Élisabethville a examiné 653 échantillons de lait cru, 36 échantillons de lait pasteurisé et 24 échantillons divers.

Au point de vue législatif, 1956 a vu la promulgation de l'Ordonnance n° 54/179 du 14 juin 1956 sur la préparation et le commerce des produits et sous-produits de l'industrie laitière, de la margarine et des graisses alimentaires, à l'élaboration de laquelle le Laboratoire avait prêté son concours.

d) Diverses autres questions ont été abordées en 1956 suivant les possibilités et les occasions offertes au cours de l'activité du Service de Diagnostic.

Publications

1. Dr J. DEOM — *Occurrence of new Salmonella types from South Africa*, Nature, 178, p. 702 (1956)
2. Dr J. DEOM — *Le fonctionnement du Laboratoire Vétérinaire d'Élisabethville (Congo belge) en 1955.* Bulletin Agricole du Congo Belge, 47, pp. 1601-1610 (1956)
3. Dr F. KAUFFMANN et Dr J. DEOM — *A new* Salmonella *type* (Salmonella bulawayo *(1), 49 : 2 : 1,5.* Acta Pathologica et microbiologica scandinavica, 40, pp. 347-348 (1957)

4. Dr E. van Oye, Dr J. Deom, Dr J. Vercruysse et M. P. Fasseaux — *Trois nouveaux sérotypes du groupe des Salmonellae isolés au Congo belge* (S. tshiongwe = *6,8* : e,*h* : *e,n,z15* — S. gwaai = *21* : *z4, z24* : — et S. moëro = *28* : *b* : *1,5*). Annales de l'Institut Pasteur, 92, pp. 839-842 (1957)
5. Dr J. Deom et Dr J. Vercruysse — *La vaccination contre la typhose aviaire au moyen d'un vaccin tué n'interfère pas avec le dépistage sérologique de la pullorose.* Bulletin de la Société de Pathologie exotique et de ses filiales, 49, pp. 801-806 (1956)

Diagnostic

L'activité de ce service se maintient, comme les années précédentes, à un niveau élevé. Elle comprend celle du Service de Sérologie et celle du Service d'Analyse des Denrées Alimentaires. On trouvera, dans la partie «Statistiques», les détails de cette activité.

Nous avons poursuivi en 1956 la publication de la série d'articles sur le fonctionnement du Laboratoire d'année en année.

Parmi les affections diagnostiquées ou confirmées au Laboratoire, il est intéressant de relever les suivantes :

Mammites diverses	93 cas
Brucellose bovine	104 cas
Salmonelloses	140 cas
Tuberculose bovine	1 cas
Rage canine	14 cas
Pseudopeste aviaire	14 cas

Outre l'analyse des échantillons envoyés par les Services Vétérinaires de la Colonie, le Laboratoire assure comme par le passé l'examen des prélèvements qui lui sont adressés par le Comité Spécial du Katanga, la Cobelkat, le Fonds du Bien-Etre Indigène, l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge, des Sociétés, des Missions et des particuliers.

Le diagnostic histopathologique de la rage continue à être assuré par le Laboratoire Médical, dans les mêmes conditions qu'auparavant.

Les espoirs que nous avions caressés, de voir le Service d'Histologie commencer son activité dans le courant de 1956, ont en effet été complètement déçus et nous regrettons profondément que cette section importante ne soit pas encore jusqu'ici en état de fonctionner à notre satisfaction.

Le Service de Diagnostic a ajouté à ses nombreuses activités la recherche toxicologique de l'arsenic, dans les cas suspects d'intoxication par ce métalloïde. Monsieur P. Fasseaux, Auxiliaire Vétérinaire adjoint principal, a mis au point de façon excellente les techniques utilisées dans ces recherches : épreuves de Reinsch et de Marsh-Berzélius.

Les analyses toxicologiques complexes continuent à être assurées par le Service de Chimie de l'Institut de Médecine Tropicale Princesse Astrid à Léopoldville et nous remercions ici très vivement le Chef de ce Service, Monsieur le Pharmacien V. Degroote, de la collaboration éclairée qu'il a bien voulu nous accorder.

Production

On trouvera dans la partie « Statistiques » le détail des fournitures de produits biologiques.

La production et les livraisons de produits biologiques se sont encore accrues en 1956 pour la plupart d'entre eux, parmi lesquels nous signalons :

Vaccin contre la pseudopeste aviaire : 357.400 doses contre 252.950 doses en 1955
Vaccin contre la diphtérie aviaire : 169.900 doses contre 113.050 doses en 1955
Vaccin antirabique phéniqué : 220 litres contre 216 en 1955
Vaccin antibrucellique : 8.000 ml contre 6.000 ml en 1955
Vaccin contre la colibacillose bovine : 3.800 ml contre 750 ml en 1955
Vaccin contre la paratyphose bovine : 14.250 ml contre 800 ml en 1955
Vaccin contre la typhose aviaire : 241 litres contre 200 litres en 1955

Les fournitures en vaccins contre les charbons bactéridien et symptomatique ont diminué en 1956, ainsi que les livraisons en quelques autres produits. Aucune réclamation n'a été enregistrée par le Laboratoire ni aucun incident sérieux signalé. Au contraire, nous avons reçu de divers côtés des échos très favorables sur les résultats obtenus avec nos produits.

Les fournitures de produits biologiques ont été effectuées suivant une distribution géographique sensiblement identique à celle signalée pour 1955.

Les campagnes de vaccination entreprises en milieu indigène continuent à absorber une bonne partie de notre production. Nos livraisons ont aussi été poursuivies en Afrique Équatoriale Française.

Le vaccin concentré contre la paratyphose bovine, pour la vaccination des vaches gestantes, qui avait été mis en distribution en 1955, a eu sa part de succès; 4.600 ml en ont été livrés en 1956. Il semble particulièrement avoir donné de bons résultats dans des élevages du District du Lac Léopold II.

Depuis janvier 1956, le vaccin antirabique phéniqué à usage vétérinaire est préparé entièrement au Laboratoire Vétérinaire. Les premières phases de sa préparation s'accomplissent à la Ferme-annexe où les moutons sont inoculés au moyen du virus fixe, observés et sacrifiés. Les cerveaux y sont recueillis, contrôlés et congelés. La préparation proprement dite du vaccin se fait au Laboratoire même, ainsi que ses contrôles. 123 moutons ont été inoculés pour la préparation du vaccin antirabique vétérinaire. 11 lots de vaccin ont été mis en distribution. Ils totalisent 80,25 litres.

Le Laboratoire Vétérinaire a continué à fournir au Laboratoire Médical les cerveaux de moutons infectés de virus fixe, pour la préparation du vaccin antirabique à usage humain; 102 cerveaux ont ainsi été livrés.

Le Laboratoire a profité de la mise en distribution du vaccin antirabique vétérinaire pour mettre en service le nouveau type de flaconnage standardisé qui est destiné à remplacer progressivement les anciens types de flacons. Ces nouveaux flacons, de fabrication belge, sont standardisés au maximum et offrent toutes facilités pour le bouchage et le sertissage.

Tous les flacons et ampoules de vaccin portent en outre actuellement une impression directe sur verre, ce qui évite l'inconvénient de l'emploi des étiquettes collées.

La production de tuberculine bovine-humaine a repris normalement en 1956, après un long intervalle de temps dû aux difficultés d'adapter les nouvelles souches à nos milieux. Trois litres de tuberculine brute ont été produits en 1956.

Le Laboratoire a entrepris, en 1956, la production de tuberculine aviaire et de johnine.

Liste des produits biologiques délivrés par le Laboratoire

Virus

Vaccin intradermique « KH » contre la pseudopeste aviaire (maladie de Newcastle)
Vaccin inactivé (au cristal-violet) contre la pseudopeste aviaire
Vaccin contre la variolo-diphtérie aviaire, souche fowl-pox
Vaccin contre la variolo-diphtérie aviaire, souche pigeon-pox
Vaccin antirabique phéniqué, type Fermi-Semple.

Bactéries

Lipovaccin contre la brucellose bovine
Vaccin contre la colibacillose bovine
Vaccin contre la paratyphose (salmonellose) bovine
Vaccin contre la colibacillose et la paratyphose bovine,
Vaccin concentré contre la paratyphose bovine, pour la vaccination des vaches en gestation
Vaccin tué contre la typhose aviaire
Vaccin contre le charbon bactéridien
Vaccin contre le charbon symptomatique
Vaccin contre le charbon parasymptomatique
Autovaccins divers sur commande.

Antigènes et produits de diagnostic

Antigène coloré pour le sérodiagnostic rapide de la brucellose
Antigène pour le sérodiagnostic lent de la brucellose
Antigène coloré pour le sérodiagnostic rapide de la pullorose
Antigène pour le sérodiagnostic lent de la pullorose
Antigène coloré pour l'épreuve de l'anneau sur le lait
Tuberculine bovine-humaine concentrée
Tuberculines diluées sur demande
Tuberculine aviaire
Johnine.

Relations

D'excellentes relations scientifiques ont été maintenues ou créées avec de très nombreux chercheurs et organismes belges et étrangers.

La collaboration du Laboratoire avec les Médecins Vétérinaires est toujours étroite et intéresse un nombre élevé de confrères, tant au service de la Colonie que du secteur privé, et aussi un petit nombre de confrères étrangers.

La collaboration du Laboratoire s'est aussi étendue à divers services médicaux.

Bibliothèque et documentation

Le Laboratoire a reçu, en 1956, cinquante-deux périodiques scientifiques.

La vaste documentation du Laboratoire est l'objet de nombreuses consultations de la part des membres du personnel et aussi de personnes étrangères au service.

Au 31 décembre 1956, la bibliothèque comptait 421 titres, y compris les tirés-à-part, photocopies et microfilms, soit un enrichissement de 44 ouvrages.

La rationalisation de la bibliothèque et sa réorganisation complète n'ont malheureusement pu être terminées en 1956.

Statistiques

A. *Diagnostic*

Maladies	Espèce animale	Cas examinés	Cas positifs
Mammite à streptocoques	Bovidé	61	42
Septicémie à streptocoques (durans)	Bovidé	2	2
Septicémie à streptocoques	Ovidé	1	1
Mammite à staphylocoques	Bovidé	73	51
Septicémie à staphylocoques ...	Bovidé	8	8
Septicémie à staphylocoques ...	Ovidé	1	1
Septicémie à staphylocoques ...	Léporidé	2	2
Septicémie à staphylocoques ...	Gallinacé	2	2
Dermite à staphylocoques	Canidé	1	1
Sinusite	Gallinacé	2	—
Pneumonie	Gallinacé	1	—
Pasteurellose	Bovidé	5	—
Pasteurellose	Suidé	5	—
Pasteurollose	Léporidé	7	—
Brucellose (diagnostic bactériologique).....	Bovidé	25	3
Brucellose (diagnostic sérologique)	Bovidé	847	101
Coriza (*Hemophilus*)	Gallinacé	20	—
Mammite à colibacilles.....	Bovidé	49	—
Colibacillose.....	Equidé	1	1
Colibacillose.....	Bovidé	37	19
Colibacillose.....	Suidé	2	—
Colibacillose.....	Ovidé	1	1

Maladies	Espèce animale	Cas examinés	Cas positifs
Colibacillose	Léporidé	7	7
Colibacillose	Gallinacé	13	11
Septicémie à colibacilles	Bovidé	1	1
Septicémie à colibacilles	Gallinacé	7	7
Septicémie à colibacilles	Colombidé	2	2
Septicémie à colibacilles	Rongeur	2	2
Septicémie à colibacilles	Oiseau	1	1
Septicémie à *Proteus*	Bovidé	13	13
Septicémie à *Proteus*	Suidé	1	1
Septicémie à *Proteus*	Léporidé	4	4
Septicémie à *Proteus*	Gallinacé	8	7
Septicémie à *Proteus*	Rongeur	1	1
Septicémie à Paracolon	Bovidé	2	2
Septicémie à Paracolon	Gallinacé	1	1
Salmonellose	Bovidé	73	15
Salmonellose	Antilope	1	—
Salmonellose	Suidé	12	—
Salmonellose	Capridé	1	—
Salmonellose	Léporidé	1	—
Salmonellose	Gallinacé	242	118
Salmonellose	Colombidé	2	—
Salmonellose	Palmipède	5	4
Salmonellose	Rongeur	1	1
Salmonellose	Oiseau	1	1
Salmonellose	Cheiroptère	10	—
Salmonellose	Cheiroptère	1	1
Pseudomonas	Bovidé	1	1
Septicémie à *Serratia*	Bovidé	7	7
Infection à *Serratia marcescens*	Bovidé	4	4
Vibriose	Bovidé	1	—
Charbon bactéridien	Bovidé	7	4
Charbon bactéridien	Suidé	1	1
Charbon bactéridien	Capridé	2	1
Charbon bactéridien	Ovidé	1	—
Charbon symptomatique	Hippopotame	1	1
Charbon symptomatique	Bovidé	15	—
Charbon parasymptomatique	Bovidé	1	1
Turberculose	Bovidé	5	1
Tuberculose	Suidé	1	—
Paratuberculose	Bovidé	6	—
Streptothricose	Bovidé	1	1
Rouget	Suidé	10	1
Psittacose	Perroquet	1	—
Rage	Singe	1	—
Rage	Canidé	38	14
Rage	Félidé	14	—
Rage	Léporidé	1	—
Maladie de CARRÉ	Canidé	3	2
Diphtérie	Gallinacé	1	—
Diphtérie	Colombidé	1	—
Peste porcine	Suidé	1	—
Pseudopeste	Gallinacé	52	14
Encéphalomyélite infectieuse (Epidémic tremor)	Gallinacé	2	—
Leucose	Gallinacé	6	4
Trypanosomiase à *T. congolense*	Canidé	1	1
Coccidiose	Léporidé	4	2
Coccidiose	Gallinacé	3	2
Theiléiriose	Bovidé	2	—

Maladies	Espèce animale	Cas examinés	Cas positifs
Anaplasmose	Bovidé	2	—
Anaplasmose	Ovidé	3	3
Anaplasmose	Ovidé	1	1
Coccidiose	Bovidé	1	1
Sarcomatose	Canidé	1	—
Verminose	Canidé	1	—
Verminose	Gallinacé	1	1
Aspergillose	Gallinacé	1	—
Ascaridiose	Gallinacé	2	2
Strongylose	Léporidé	1	1
Strongylose	Gallinacé	2	2
Ankylostomiase	Canidé	1	1
Gale chorioptique	Léporidé	1	1

B. *Examen des denrées alimentaires*

	Echantillons examinés
I. *Contrôle des produits laitiers*	
Lait pasteurisé entier	32
Lait pasteurisé écrémé	3
Lait pasteurisé	1
Lait cru (Laiterie)	1
Chocolait pasteurisé	1
Bouteille vide à lait pasteurisé	22
Lait cru (INÉAC)	652
Beurre	1
II. *Contrôle des viandes*	
Bovidés : foie, rein, os long	85
Suidés : foie, rate, rein, os long	5
Asinés : poumon, os long	1
III. *Conserves*	
Lait condensé	3
Beurre	2
Jambon fumé	3
Jambon cuit	1
Filet d'Anvers	2
Sardines	10
Rollmops en sachet	1
Rollmops	3
Langoustes	1
Crevettes épluchées	4
IV. *Divers*	
Eau (INÉAC)	12
Eau	17
Œufs de poule	7

C. *Examens toxicologiques*

	Espèce animale	Cas examinés	Cas positifs
Intoxication à l'arsenic	Bovidé	8	3
Intoxication à l'arsenic	Canidé	1	1
Racines et tiges	Canidé	1	0
Recherche Gossypol	Canidé	1	1

Production des vaccins, etc.

Quantités effectivement fournies en 1956		Augmentation ou diminution par rapport à 1955
Virus		
Vaccin intradermique « KH » contre la pseudopeste aviaire	357.100 doses	+ 104.150
Vaccin contre la pseudopeste aviaire tué au crystal violet	300 doses	— 1.650
Vaccin contre la variolo-diphtérie aviaire, souche Fowl-Pox.....	163.900 doses	+ 55.050
Vaccin contre la variolo-diphtérie aviaire, souche Pigeon-Pox	5.100 doses	— 7.100
Vaccin antirabique phéniqué Fermi-Semple à usage vétérinaire et humain.....	47.100 ml	
Vaccin antirabique phéniqué Fermi-Semple à usage vétérinaire	64.260 ml	+ 20.045
Vaccin antirabique phéniqué Fermi-Semple à usage humain	108.700 ml	
Bactéries		
Lipovaccin contre la brucellose bovine	8.196 ml	+ 2.108
Vaccin tué contre la typhose aviaire	241.790 ml	+ 41.675
Vaccin tué contre la paratyphose bovine	9.650 ml	+ 8.850
Vaccin tué contre la paratyphose bovine (vaches gestantes).....	4.600 ml	+ 4.600
Vaccin tué contre la colibacillose bovine	3.800 ml	+ 3.050
Vaccin tué contre la paratyphose et la colibacillose bovines	25.065 ml	+ 9.749
Vaccin contre le charbon bactéridien	7.095 ml	— 9.680
Vaccin contre le charbon symptomatique	23.200 ml	— 38.100
Vaccin contre le charbon parasymptomatique	2.000 ml	+ 1.040
Antigènes		
Antigène coloré pour le sérodiagnostic rapide de la brucellose	1.625 ml	— 1.040
Antigène coloré pour le diagnostic rapide de la brucellose sur le lait (Ring-test)	475 ml	+ 365

Quantités effectivement fournies en 1956		Augmentation ou diminution par rapport à 1955	
Antigène pour le sérodiagnostic lent de la brucellose	30 ml	+	30
Antigène coloré pour le sérodiagnostic rapide de la pullorose	355 ml	—	215
Divers			
Tuberculine concentrée pour oculoréaction	555 ml		
Tuberculine diluée au 1/4 pour épreuve intradermique	1.830 ml		

SAMENVATTING

De werking van het diergeneeskundig laboratorium van Elisabethstad in 1956

Deze bijdrage geeft een overzicht van de belangrijkste werkzaamheden van het laboratorium in 1956.

Vooreerst worden het personeelskader en de gebouwen, met hun uitrusting, besproken. Het blijkt dat het laboratorium, ondanks een uitbreiding van het personeel, zijn volledige activiteit moet wijden aan diagnose, vleeskeuring en administratief werk, en niet voldoende tijd vond voor het opzoekingswerk.

Er werd een studie gewijd aan de invloed van de vaccinatie tegen de hoendertyfus op de uitslagen bekomen met de snelle agglutinatieproef voor het opsporen van de pullorum-ziekte. Verder werd een onderzoek ingesteld met Salmonella*-stammen, geïsoleerd uit slachtvee in Elisabethstad. Er werden 4 geheel nieuwe typen gevonden, en 25 die tot dan toe in Congo niet gevonden waren.*

Ook hield het laboratorium zich bijzonder bezig met de controle van de melkprodukten. Door het wetenschappelijk personeel werden 5 artikels gepubliceerd.

Verder wordt de werking van de dienst voor diagnose, de serumbereiding en de ontledingsdienst voor voedingswaren besproken en hun belangrijkheid verduidelijkt met statistieken.

Notes et Actualités

Sur demande, la Rédaction du « Bulletin Agricole du Congo Belge » peut procurer une photocopie ou un microfilm de certains articles originaux, dont le résumé paraît dans les « Notes et Actualités ».
Le titre de ces articles est marqué d'un astérisque.

Prix : Photocopie : 5,25 fr la page
Microfilm : 0,60 fr la page

Nota's en Actualiteiten

Op aanvraag, kan de Redactie van het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo » een fotocopie of een microfilm bezorgen van sommige oorspronkelijke artikelen, waarvan de samenvatting verschijnt in de « Nota's en Actualiteiten ». De titel van deze artikelen is aangeduid met een sterretje.

Prijs : Fotocopie : 5,25 fr per bladzijde
Microfilm : 0,60 fr per bladzijde

SOMMAIRE - INHOUD

	Auteur de la note *Auteur van de nota*	Page *Blz.*
Malgré des efforts considérables et de sensibles progrès, le financement de l'agriculture est encore loin d'être satisfaisant	—	196
Contribution au développement agricole des régions équatoriales du Congo belge	W. Mees	198
* Le planning de l'agriculture au Kenya	R. Tondeur	201
* Le IV[e] Congrès international de la nutrition	E. L. Adriaens	202
* La malnutrition protéique au Brésil	E. De Vries	203
Activité du comité Anglo-Américain pour l'alimentation pendant la dernière guerre	E. L. Adriaens	205
Le problème de l'artériosclérose et les corps gras	E. L. Adriaens	214
Pédologie	J. Lozet	218
* Les agents chélateurs	J. Lozet	221
* Analyse microbiologique	J. Lozet	223
* Le marché de la fécule de manioc et du tapioca aux États-Unis	R. Tondeur	225
* Le Congo peut être fier de la place occupée par son café sur les marchés mondiaux	R. Tondeur	226
* La caféiculture au Brésil	E. Gastuche	228
Propagation végétative de *Coffea arabica* L	L. Pynaert	230
* Quelques considérations sur les traitements effectués à l'aide de pulvérisateurs pneumatiques à grande portée dans les plantations de caféiers	W. Mees	232
* La nutrition minérale du caféier en Côte d'Ivoire	—	235
* Création d'un Institut du café et du cacao	—	239

	Auteur de la note *Auteur van de nota*	Page *Blz.*
* Situation de la culture du thé au Kivu en 1956	R. Tondeur	239
* Les chimistes peuvent-ils mesurer la qualité du thé?	W. Mees	241
Rauwolfia — Botanique, pharmacognosie, composition chimique et pharmacodynamique	L. Dubois	242
* Essais d'engrais sur bananiers (variété Martaman) dans le Bengale occidental	R. Tondeur	245
XV[e] Congrès international d'horticulture	—	246
La position actuelle du problème de l'*Eichhornia crassipes* en Afrique au sud du Sahara	J. Lebrun	247
* L'iturine, nouvel antibiotique d'origine congolaise	R. Tondeur	254
* L'agriculture sur les rives inondables de l'estuaire de l'Amazone	E. Gastuche	255
Congrès mondial de l'*Eucalyptus*	J. Gillardin	258
* Dix années d'activité de la Station de Recherches et Expériences forestières	J. Gillardin	259
Rapport sur les insectes nuisibles à l'*Acacia mollissima* ayant une grande importance en Afrique du Sud	—	259
Techniques de microbiologie agricole	—	263
Microbiologie des sols	J. Lozet	263
* Pluviologie et aquidimétrie dans la zone intertropicale	A. Vandenplas	264
* Problèmes du crédit à l'économie indigène	R. Wauthion	265
Commentaires sur l'étude : la poudre de poisson frais déshydraté pour l'alimentation de l'homme	J. Kuferath	268
* Pisciculture et paludisme	—	270
* Observations sur la population piscicole d'un lac contaminé par des résidus radioactifs	W. Mees	271
Les volières à litière permanente dans la lutte contre les maladies des volailles (errata)	—	273

MALGRÉ DES EFFORTS CONSIDÉRABLES ET DE SENSIBLES PROGRÈS, LE FINANCEMENT DE L'AGRICULTURE EST ENCORE LOIN D'ÊTRE SATISFAISANT

Un chapitre spécial du rapport annuel de la F.A.O. sur la situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture, consacré à l'étude des cadres institutionnels et de leur évolution depuis la seconde guerre mondiale, met en relief l'importance accrue des problèmes financiers qui se posent au secteur agricole, au fur et à mesure de son intégration dans une économie industrielle et commerciale qui est celle du monde moderne.

En effet, à mesure que la population rurale diminue et que la main-d'œuvre doit être remplacée par des machines, que la rentabilité de l'exploitation nécessite un équipement et des moyens de production considérables : outillage, bâtiments, engrais, semences, aliments du bétail, etc., à mesure également que le progrès social augmente les besoins des classes paysannes en commodités de toutes sortes, l'agriculture absorbe de plus en plus de capitaux en fonds d'investissements et de roulement. Cela est vrai également dans les régions moins évoluées où le passage progressif d'une économie de subsistance à une économie de marché et l'introduction de la technologie font naître une demande analogue.

D'une manière générale, l'agriculteur n'est pas aujourd'hui en mesure d'assurer ce financement par ses propres moyens et doit recourir au crédit.

Les capitaux privés constituent aujourd'hui encore une part importante du crédit agricole. En Inde, 93 % des emprunts contractés le sont auprès de particuliers, aux États-Unis, 41 % (en 1955); cela reflète dans le premier cas la pauvreté et le manque d'organisation du crédit et dans l'autre, au contraire, l'efficacité d'un système solidement assis.

Les banques commerciales jouent également un rôle actif, surtout en Amérique du Nord et en Océanie où la production agricole peut constituer une garantie suffisante à l'octroi des prêts. En Australie, par exemple, les deux tiers des prêts sont dispensés par ce genre d'établissements. Leur rôle est beaucoup plus restreint en Europe, où il est rare que les agriculteurs puissent obtenir directement du crédit auprès des banques privées, sauf en Suisse et au Royaume-Uni, où elles fourniraient respectivement la moitié et le quart environ des prêts consentis. Il est pratiquement insignifiant dans les autres régions du monde, sans doute moins de 1 % du total des emprunts.

Cet état de choses illustre les difficultés propres au crédit agricole. Sans parler de la pénurie de capitaux, partout sensible, mais particulièrement dans les régions à faible développement économique, le caractère aléatoire des garanties ne rend pas le secteur agricole très attrayant pour les investissements privés. De l'autre côté, les normes très sévères appliquées en matière de garanties, la localisation des banques dans les centres urbains, la complication des formalités et les conditions onéreuses des prêts mettent souvent le crédit hors de portée de l'agriculteur.

La législation s'étant avérée assez inefficace pour pallier ces inconvénients, les gouvernements se sont efforcés d'assurer le financement de l'agriculture à l'aide des fonds publics. L'intervention de l'État s'est exercée normalement par l'intermédiaire d'organismes publics ou semi-publics : banques agricoles ou banques hypothécaires spéciales, jouissant de garanties et de subventions gouvernementales et destinées à faciliter aux agriculteurs l'obtention de crédits à des conditions abordables. Ces institutions se sont développées plus rapidement dans les régions moins avancées, bien que la masse du crédit disponible y soit encore beaucoup plus faible qu'ailleurs, tant par rapport à la superficie agricole que par rapport à la population rurale.

Dans le même temps, on a assisté à un essor vigoureux des coopératives agricoles, encore très limité dans les régions moins développées, mais extrêmement rapide et considérable dans les autres : plus de 23.000 coopératives de crédit en Allemagne, 1.500 coopératives nouvelles chaque année aux États-Unis depuis 1945. Il n'est pas exagéré de dire que dans ces régions et notamment en Europe, les coopératives ont fini par jouer aujourd'hui un rôle prépondérant tant dans le financement du crédit agricole qu'en permettant l'accès au crédit des petits agriculteurs.

Quant aux résultats concrets, il est difficile faute de données complètes d'évaluer l'augmentation effective des disponibilités par rapport à l'avant-guerre. Les chiffres suivants, comparés en millions de dollars pour 1955 et 1952, peuvent donner une idée du volume du crédit dispensé par les institutions officielles et de son augmentation ; France : 1966 contre 1240; Belgique : 35,5 contre 21; États-Unis : 3.308,5 contre 2.851,6; Yougoslavie : 130,5 contre 79,7; Colombie : 373,5 contre 209,5; Nouvelle-Zélande : 110 contre 101; Philippines : 128 contre 98.

La statistique permet seulement de constater que les fonds disponibles pour l'agriculture augmentent lentement, mais dans une mesure incom-

parablement moins rapide et moins large que dans les autres secteurs de l'économie. Dans la plupart des pays, ils sont jugés tout à fait insuffisants tant par les agriculteurs que par les gouvernements. Si les institutions nouvelles ont grandement aidé à améliorer la situation, le problème du financement de l'agriculture est loin d'être résolu, et il est vraisemblable que l'intervention de l'État dans ce domaine devra se poursuivre et s'intensifier pendant de longues années à venir.

Organisation des Ñations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, octobre 1957

CONTRIBUTION AU DÉVELOPPEMENT AGRICOLE DES RÉGIONS ÉQUATORIALES DU CONGO BELGE

A l'occasion de la fusion de la « Société Agricole et Commerciale de la Busira et du Haut-Congo », de la « Compagnie du Lomami et du Lualaba », des « Exploitations Agricoles de la Tshuapa » et de la « Société des Plantations d'Opala », la « Compagnie du Congo pour le Commerce et l'Industrie » publie un luxueux opuscule de plus de 90 pages, abondamment illustré de magnifiques photographies, de schémas et de deux superbes cartes de la Cuvette.

Dans un avant-propos, il est rappelé qu'en 1890, le Capitaine THYS disait que : « diverses sociétés commerciales formaient une fédération ». La fusion des quatre sociétés précitées rejoint ainsi la pensée des fondateurs de la C.C.C.I.

Le premier chapitre expose la pénétration commerciale dans le Haut-Congo. Il est rappelé que l'objet principal de la C.C.C.I. (constituée le 27 décembre 1886), était l'étude du tracé du chemin de fer des Cataractes. Tandis que le Capitaine CAMBIER s'attaque à ce problème, le Commandant DELCOMMUNE reconnaît le bassin du Haut-Congo et en étudie les ressources et les possibilités commerciales. Devant les faits patents révélés par ces deux pionniers, la C.C.C.I. crée, dès 1888, la « Société Anonyme Belge pour le Commerce du Haut-Congo » (S.A.B.) et en 1898 la « Compagnie du Lomami ».

La S.A.B. a pour objet : « toutes activités commerciales, minières ou autres ». A ses débuts, elle s'occupe de l'ivoire et du caoutchouc sylvestre, puis elle établit des comptoirs le long du fleuve, enfin elle acquiert une flotille. Au bout de quatre ans, la société compte 33 établissements, 15 steamers et son capital est porté de 1.200.000 fr à 5.050.000 fr. Pendant la période 1914-1918, ce sont l'huile de palme, les amandes palmistes et le copal qui sont l'objet d'une vive demande. L'après-guerre fut une période difficile. Aussi, la S.A.B. s'oriente-t-elle vers la production industrielle.

Quant à la Compagnie du Lomami, elle est axée sur le commerce et la récolte du caoutchouc sylvestre, avec, comme corollaire inévitable, d'être vulnérable par suite des fluctuations du marché de la gomme. Aussi, tout en reprenant un des postes de la S.A.B., elle en ouvre d'autres ailleurs, même à Kabalo. A la veille de la première guerre mondiale, la Compagnie du Lomami compte 35 comptoirs. En 1915, de nombreux postes sont supprimés et à la fin des hostilités, les pertes de la Société atteignent plus du tiers du capital initial de 3 millions. En 1920, la Société est mise en liquidation et fait apport de sa situation active et passive à la «Compagnie du Lomami et du Lualaba», constituée au capital de 2 millions.

La nouvelle société s'oriente vers les spéculations agricoles : hévéa, élaeis, copal.

Sous l'impulsion de la C.C.C.I., l'année 1924 marque une date décisive pour la S.A.B. et la « Lomami ». Un nouveau programme comporte l'établissement de plantations rationnelles à haut rendement, ainsi qu'un meilleur traitement et conditionnement des produits agricoles. Il prévoit des réalisations à caractère social.

Le second chapitre du volume traite des caractéristiques essentielles de la Cuvette. Le sol y a une origine alluviale moderne, superposée à des dépôts plus anciens. Il est assez pauvre. La « latérisation » est freinée par la présence de la forêt. Le climat jouit d'une assez grande autonomie. Les vents du Sud-Ouest y amènent des masses d'air très humides. Les tornades sont préjudiciables. Les pluies sont de l'ordre de 1.800 mm. Les saisons ne sont guère différenciées. La température est très régulière et les écarts peu sensibles. La thermoprotection du sol est assurée par les arbres d'ombrage et les plantes de couverture. Les ressources naturelles se limitent à l'ivoire, au caoutchouc sylvestre et au copal. Il faudra attendre la mise en valeur des sols propices à la culture. Le régime hydrographique est relativement régulier et les crues n'ont que peu d'effet sur les eaux du fleuve. Les rivières ne sont accessibles qu'aux bateaux dont le tirant d'eau ne dépasse pas un mètre. Les Bantous constituent la fraction la plus importante de la population qui se caractérise par un immobilisme social et démographique. Ces populations étaient déshéritées à cause du caractère quasi impénétrable de la forêt; on leur est venu en aide. Au total, la Cuvette a une vocation agricole. Palmiers à huile, hévéas, caféiers Robusta et cacaoyers y ont de vastes possibilités.

Les principales plantes industrielles cultivées sont sommairement décrites au chapitre suivant, notamment le palmier à huile, dont les fruits issus d'arbres sélectionnés produisent 35 à 37 % d'huile par rapport au poids des fruits. Les plantations issues de graines améliorées par l'INÉAC peuvent produire jusqu'à 2.500 et 2.800 kg d'huile à l'hectare. Des moyens mécaniques perfectionnés permettent d'extraire 90 % environ d'huile de la pulpe, huile à faible acidité. L'*Hevea brasiliensis* est saigné vers l'âge de cinq ans. La période de repos est égale à la durée de saignée. La production est de l'ordre de 1.500 à 1.750 kg de caoutchouc sec à l'hectare et par an. Une technique récente permettra une production accrue, plus précoce, avec des sujets plus résistants aux maladies que par le passé. Le caféier Robusta peut dépasser le rendement de 1.500 kg de café marchand à l'hectare et par an. D'un arôme moins développé que celui de l'Arabica, il entre de plus en plus dans la fabrication d'extraits concentrés, dont la vente s'amplifie. Le cacaoyer a suscité peu d'intérêt dans notre Colonie à cause des prix peu rémunérateurs. L'INÉAC s'occupe de créer des lignées plus productives. L'*Urena lobata* n'a plus, depuis quelques années, la faveur de l'indigène et est en régression.

Le chapitre quatre expose le développement des activités agricoles de la S.A.B. et de la Lomami depuis 1924. En effet, peu après la première guerre mondiale, des conditions nouvelles vinrent modifier l'orientation de l'agriculture congolaise. C'est la période de la création de plantations homogènes, seules capables de produire à des prix de revient compétitifs. Dès 1930, la S.A.B. renonce à l'incinération de la forêt.

La crise mondiale des années 1930 à 1934 frappe durement les entreprises congolaises. Néanmoins la S.A.B. et la Lomami poursuivent leurs immobilisations agricoles.

Dans l'entretemps, un évènement capital se produit : la création de l'INÉAC (1933). Une ère nouvelle commence.

La seconde guerre mondiale replonge, en 1940, les entreprises congolaises dans une situation difficile. En 1942, les deux sociétés portent au maximum leur production de caoutchouc et d'oléagineux pour compenser les pertes, par les Alliés, de la Malaisie, des Indes Néerlandaises et des Philippines. A partir de 1943, les sociétés subordonnent tout établissement de nouvelles plantations à l'étude pédologique préalable des sols. La création d'un réseau routier, issu de la nécessité de l'effort de guerre, favorise le développement agricole de la Cuvette.

La période d'après la seconde guerre voit des progrès substantiels en « techniques » et en « stations expérimentales ». La déficience en main-d'œuvre est compensée par la mécanisation. Les Caterpillars D 4 et D 7, Fordson Major, des scies à chaînes, des foreuses pneumatiques, des Rotary-cutter et Brush-cutter, font partie de l'outillage moderne. Des expériences culturales et de fumures minérales sont poursuivies. Les atomiseurs sont utilisés.

Sous l'égide de la C.C.C.I., furent constituées en janvier 1955, les « Exploitations agricoles de la Tshuapa » (capital 70 millions) qui s'occupent du café en Territoire d'Ikela, ainsi que la « Société des Plantations d'Opala » (capital 80 millions) qui a pour objet le café, le cacao et l'hévéa. Fin avril 1957, les plantations à grand rendement effectuées depuis la dernière guerre par les quatre sociétés, S.A.B., Lomami, Tshuapa et Opala, comportent 7.000 ha de palmeraies, 3.000 ha d'hévéas et 1.000 ha de caféiers. En outre, la S.A.B. et la Lomami (capital à ce moment, 70 millions chacune) exploitent 4.000 ha de palmeraies, 2.000 ha d'hévéas et 1.500 ha de caféiers, de plantations antérieures à 1957. Les sociétés précitées s'intéressent toutes au paysannat et au bien-être indigènes.

Les trois derniers chapitres traitent des industries d'appropriation, de l'organisation commerciale, du personnel et de l'action sociale et enfin de la fusion des quatre sociétés. Au point de vue industriel, des efforts et progrès constants, ainsi qu'une coopération remarquable, ont abouti à l'obtention de produits de haute valeur commerciale. La flottille comprend 18 steamers et 62 barges; le parc automobile : 170 camions, 42 véhicules divers, 54 tracteurs, 3 niveleuses, etc. La vente des produits est confiée à des organismes spécialisés. Le personnel se compose de 188 Européens et de quelque 14.200 travailleurs congolais. Des dispensaires au nombre de 33 et 41 pavillons d'hospitalisation (avec maternité) sont répartis dans les différents sièges. Les consultations prénatales, de nourrissons, etc., n'ont pas été oubliées. Des foyers sociaux ont été créés. L'amélioration des logements retient toute l'attention. Les sports sont à l'honneur.

La concentration progressive de leurs exploitations et l'existence d'un réseau routier, jadis impensable, incitèrent à opérer la fusion des quatre sociétés. Cette mesure permettra une meilleure coordination des activités, une plus large répartition des risques par la polyculture, une rationalisation des exploitations par une utilisation plus efficace de l'équipement industriel et des services.

La S.A.B. absorbera les trois autres sociétés sous la dénomination : « Entreprises Agricoles de la Busira au Lomami », en abrégé « Busira Lomami », avec Ikela comme siège social.

W. MEES

* LE PLANNING DE L'AGRICULTURE AU KENYA

Cet article a paru sous la signature de J.R.M. SWYNNERTON dans le numéro d'octobre 1957 de la revue *United Empire*, publiée par la « Royal Empire Society », Londres, vol. XLVIII, n° 5, pp. 196-198 (1957).

L'auteur expose rapidement les divisions géographiques du pays possédant des caractéristiques économiques différentes.

La plus grande partie de la population humaine est concentrée dans les Hauts Plateaux Africains du Sud-Ouest, alors que le bétail, aux mains des tribus pastorales Kamba et Masai, est massé dans les régions semi-arides du Sud. Les autres divisions étant : la région côtière, la zone « européenne » d'altitude et les réserves forestières.

L'auteur cite quelques chiffres du plan de financement établi par le Gouvernement en 1953 et devant couvrir la période 1954-1959. Les plans agricoles eux-mêmes ont été établis pour une période beaucoup plus longue, de 15 à 20 années. De nouvelles sommes ont été allouées dernièrement pour un nouveau plan de développement s'étalant de 1957 à 1960. Le montant total de ces allocations s'élève à 10.736.000 Livres Sterling.

Quels sont les travaux à réaliser? En ce qui concerne l'élevage, il est urgent de veiller à la conservation des régions de pâturages. Dans ce but, on a, durant les dernières années, établi un contrôle sur environ 250.000 ha. Près de 2.000 barrages ont été construits. Les marchés de bétail ont été améliorés.

Ces transformations n'ont pas été acceptées facilement par les populations indigènes. Actuellement cependant, les Africains se rendent compte de la nécessité de sauvegarder les sols par irrigation et reforestation.

De nombreux plans d'irrigation ont été établis dans les différentes régions à potentiel agricole faible.

En ce qui concerne les régions à haut potentiel, régions des hautes terres, les méthodes de culture doivent être modifiées, le morcellement outrancier des terres doit être remplacé par un système permettant un meilleur contrôle et par là même une amélioration de l'agriculture.

Ces transformations sont très difficiles à réaliser, car elles rencontrent l'hostilité de la population. Sur 500.000 ha à redistribuer, 140.000 seulement ont pu l'être jusqu'à présent. L'auteur décrit la méthode utilisée par les agents du Gouvernement pour obtenir des Indigènes le regroupement de leurs terres.

Considérant les 600.000 familles occupant ces terres à haut potentiel, l'auteur estime que, outre son minimum vital, chaque famille doit pouvoir retirer un revenu minimum annuel de 100 Livres Sterling d'une culture économique. La culture du café est particulièrement recommandée.

Enfin, l'auteur répond à certaines critiques concernant la direction donnée à ces plans agricoles d'une façon très judicieuse. Il estime en effet, qu'il faut aller de l'avant, même si les connaissances du problème ne sont pas parfaites. Il faut cependant, dit-il, que l'on reste prêt constamment

à modifier l'un ou l'autre élément, suite à la découverte de nouvelles données du problème.

L'auteur émet, en outre, un avis optimiste quant à la main-d'œuvre. L'augmentation constante de la population permet d'envisager le développement agricole sans nuire aux autres activités du territoire.

R. TONDEUR

* LE IVe CONGRÈS INTERNATIONAL DE LA NUTRITION

Ce Congrès a tenu ses assises à la Faculté de Pharmacie de Paris, du 26 juillet au 1er août 1957. D'après les comptes rendus qu'en publient *La Nouvelle Revue Française d'Outre-mer*, Paris, 49e année, no 8/9, 1957 et *Oléagineux*, Paris, 12e année, no 10, 1957, 800 congressistes, appartenant à 40 nations, ont suivi les activités groupées en 6 sections : nutrition et lactation, nutrition et reproduction, nutrition et peau, nutrition et flore digestive, nutrition et sénescence, divers.

Le programme était donc particulièrement étendu. Nous n'en retiendrons que les aspects présentant un intérêt direct avec la nutrition sous les tropiques.

1. Il est clair que l'incidence de l'allaitement maternel est très importante sous les tropiques, où il dure de nombreux mois. Aussi, était-il naturel qu'on attribue une priorité à l'étude de ce problème, le lait maternel, plus encore que dans les pays de haute civilisation, étant pour l'enfant le seul aliment présentant un minimum de sécurité. Mais un allaitement prolongé épuise la mère et comme celle-ci n'a pas une alimentation adéquate, la valeur nutritive du régime peut être mise en doute tant en ce qui concerne la quantité produite que la valeur même du lait. Il en résulte que pour garder au régime lacté toute son efficience, il faut introduire dans l'alimentation de la mère des suppléments riches en protides. Il faut aussi développer la production de vivres permettant de couvrir la période de transition entre la fin de l'alimentation au sein et le stade où l'enfant part déjà lui-même à la recherche d'une nourriture complémentaire aux traditionnels hydrates de carbonne.

Il y a donc lieu d'abord de procurer à la mère des aliments galactogènes traditionnels : huile d'olives vierge, manioc, arachide, sésame, sans négliger les produits végétaux qui entretiendraient la lactation.

2. La dénutrition extrême produirait une atrophie anatomique et fonctionnelle des gonades. Quel serait alors l'effet de dénutritions moins profondes et de carences ou d'excès en aliments de soutien? Ces questions sont restées sans réponses et seront étudiées au cours des années à venir, bien qu'il semble acquis dès à présent que le rôle des oligoéléments minéraux et des vitamines, des alcaloïdes et des huiles essentielles apportées par les condiments soit important.

3. Des rapports existent entre l'alimentation, la nutrition générale et l'état physiologique de la peau. Il semble que la section où ces problèmes ont été étudiés se soit surtout intéressée aux condiments divers dont l'alimentation indigène est farcie. On constate « une amélioration considérable des métabolismes de la nutrition générale et une amélioration organoleptique et histologique de la peau sur les sujets de tous âges faisant un usage habituel des sauces oléocondimentées... ».

4. Les microorganismes vivant en symbiose avec l'hôte dans son intestin jouent un rôle important dans la digestion et les échanges d'éléments nutritifs. La flore intestinale peut être la source d'auto-intoxications et du mauvais développement des enfants qui se complique souvent, sous les tropiques, de maladies endémiques. On en déduit que les symptômes de carence du complexe B et les entérites seraient dus autant à un manque d'absorption qu'à une synthèse bactérienne déficitaire ou bien à une augmentation d'une flore consommatrice de vitamines. De là, l'intérêt d'une consommation de levures alimentaires.

Nous attirons l'attention sur l'intérêt suscité au Congrès par la proposition de certains participants de dresser des tables de composition des aliments de base et secondaires, tout en tenant compte de la forme sous laquelle ils sont consommés. Ce travail connaît déjà un commencement d'exécution à Dakar et se poursuit, avec plus ou moins de coordination, à l'échelle mondiale. Dans ce domaine, il y a lieu de signaler aussi la faible valeur nutritive des fourrages consommés par le bétail et la répercussion sur la qualité des produits fournis par le bétail, surtout pour le lait. Divers aliments furent étudiés : nuoc-mam de poisson, poissons, matières grasses, légumes, fruits.

Signalons, pour terminer cette revue limitée à un compte rendu forcément incomplet, plusieurs études sur la pathologie des maladies tropicales de la nutrition.

En conclusion, il importe que l'homme soit éclairé et se rende compte combien sa santé est dépendante d'une nourriture rationnelle au moyen d'aliments sains. Ceux-ci ne sont-ils pas altérés par les techniques culturales modernes, emploi abusif de pesticides et d'engrais chimiques et les traitements qu'ils subissent dans l'industrie alimentaire, stérilisation et conservation ?

Tels sont les objectifs impérieux de la biochimie, de la physiologie et de la science de la nutrition.

E. L. Adriaens

* LA MALNUTRITION PROTÉIQUE AU BRÉSIL

Nous publions cette note qui, malgré son allure médicale, intéresse cependant les agronomes, du fait qu'elle montre toute l'importance qu'il faut attacher dans les régions tropicales à l'élevage du bétail, à la pêche, et à la pisciculture, pour permettre aux enfants indigènes de disposer des protéines animales nécessaires à leur parfait développement et éviter ainsi les maladies de carence encore si fréquentes au Congo belge.

Tout comme dans d'autres pays ou contrées sous-développés, la malnutrition protéique sévit au Brésil. En 1945, Pernetta et Martino ont décrit la *Pellagra infantile*, due à une carence en protéines dans l'alimentation des enfants. Magalhaes et Carvalho ont décrit, en 1945, un syndrome analogue, qu'ils ont dénommé *Distrofia pluricarencial hidropigenica*. Ces syndromes sont essentiellement les mêmes que le *Kwashiorkor* africain; les auteurs de la présente étude : J. Waterlow et A. Vergara (Publication F.A.O., Rome, mars 1957), ont conservé l'expression *Distrofia pluricarencial*.

Les signes cliniques du kwashiorkor infantile constaté dans différentes parties du Brésil, sont essentiellement les mêmes que ceux qu'on a constatés en Afrique : œdème (environ 85 %), dépigmentation des cheveux (environ 35 %), dermatose (environ 60 %), stomatite angulaire (de 26 à 66 %), glossite (environ 40 %), hépatomégalie (environ 30 %).

Au Brésil, le kwashiorkor est plus fréquent chez les enfants en dessous de 5 ans (environ 55 % des cas observés) et est peu fréquent dès que l'âge de 5 ans est dépassé.

Les auteurs commentent leurs observations relatives aux divers signes cliniques du kwashiorkor au Brésil.

Le défaut de croissance en poids est commun à presque toutes les déficiences d'origine alimentaire, mais constitue cependant un signe clinique important pour le kwashiorkor; les auteurs l'ont étudié de façon détaillée.

La perte de poids est importante, mais doit être interprétée à bon escient.

L'œdème est très fréquent, surtout chez les enfants de 2 à 3 ans.

Tout comme cela a été constaté dans d'autres parties du monde, on a observé au Brésil une réduction des protéines totales et de l'albumine du sérum sanguin.

Dans les cas de *Distrofia pluricarencial*, on a remarqué au Brésil des altérations de la chevelure, mais elles paraissent moins graves qu'en Afrique.

Les dermatoses sont essentiellement identiques à celles que l'on voit en Afrique, où elles sont loin d'être uniformes dans les diverses régions. Au Brésil, les dermatoses sont moins fréquentes et disparaissent assez rapidement, avec les autres signes cliniques, par un régime riche en protéines. D'après GENTIL, l'apport des vitamines du groupe B a également une influence favorable.

Les modifications du squelette et le rachitisme qui peut en résulter, consistent surtout en une atrophie de la couche corticale et un amincissement du cartilage de conjugaison. Il a été constaté une ostéoporose généralisée, bien que ce syndrome ne semble gêner ni la pousse des dents, ni la calcification des fontanelles.

Dans tous les cas de malnutrition protéique, les altérations du foie sont fréquentes : hépatomégalie, infiltration graisseuse et cirrhose.

Les parasites intestinaux semblent aggraver dans de très nombreux cas l'état de malnutrition résultant d'une carence protéique du régime alimentaire, tant dans d'autres contrées du monde qu'au Brésil.

Les médecins brésiliens sont généralement d'accord sur le traitement :

a) régime riche en protéines et, pour les nourrissons, évidemment du lait;

b) transfusions sanguines;

c) vitamines A et C, s'il y a carence;

d) pénicilline à haute dose en vue de prévenir le décès par la broncho-pneumonie ou par d'autres complications;

e) vitamines du groupe B à doses modérées;

f) de nombreux pédiatres préconisent des substances lipotropes : choline, inositol, méthionine et un principe lipocaïque (extrait fabriqué au Brésil);

g) enzymes gastriques et pancréatiques;

h) certains médecins préconisent l'administration d'acides aminés, par voie buccale ou intraveineuse;

i) le lait humain, dont il existe une banque à Porto Alegro, est préconisé pour les cas les plus graves, parce qu'il semble déterminer moins de diarrhée et de dyspepsie que le lait de vache;

j) si l'œdème est général, on peut administrer les diurétiques mercuriels afin d'éliminer le danger d'œdèmes pulmonaires;

k) dans des cas très graves, la transfusion sanguine semble indiquée.

Les auteurs brossent également un tableau général de la *Distrofia pluricarencial* au Brésil, laquelle diffère, selon eux, sur différents points avec ce qui est constaté en Afrique. La malnutrition protéique n'existe au Brésil que chez une faible proportion de la population et, essentiellement, chez des enfants. Le taux de mortalité chez les enfants mal nourris est cependant pratiquement le même qu'en Afrique. En différentes régions du Brésil, le lait est rare et surtout trop cher pour que les familles pauvres puissent en acheter. Avant le sevrage, on commence à donner des aliments complémentaires aux enfants : des « mingaus » ou bouillies de féculents additionnées de sucre et parfois d'un peu de lait (ces compléments sont aussi pauvres en protéines que le « luku », bouillie de farine de manioc, en Afrique). En général, on peut admettre que la malnutrition protéique est moins généralisée au Brésil que dans certains territoires en Afrique Centrale.

Finalement, les auteurs indiquent des mesures de prévention. En moyenne, le régime alimentaire comporte au Brésil 16,1 g de protéines animales et 41,1 g de protéines végétales par jour et par habitant. Ils préconisent donc une augmentation des protéines provenant du lait, du poisson et de certains aliments d'origine végétale riches en protéines, comme le haricot rouge (*Phaseolus vulgaris*), le pois chiche (*Cicer arietinum*) et la cacahuète (*Arachis hypogea*). La malnutrition infantile doit être combattue également par une éducation en matière de nutrition et peut l'être également par une alimentation de complément, dispensée surtout dans les écoles. A l'âge préscolaire, les enfants mal nourris sont les plus difficiles à soigner.

Du point de vue social et économique, on constate le plus grand nombre d'enfants mal nourris au Brésil dans les « favelas » et les « mocambos », quartiers pauvres dans lesquels vit une bonne partie de la population urbaine et suburbaine.

Finalement les auteurs proposent de nouvelles recherches de mesures préventives et curatives en vue d'éliminer la *Distrofia pluricarencial* au Brésil.

E. De Vries

ACTIVITÉ DU COMITÉ ANGLO-AMÉRICAIN POUR L'ALIMENTATION PENDANT LA DERNIÈRE GUERRE

THE COMBINED FOOD BOARD A STUDY IN WARTIME INTERNATIONAL PLANNING

The Food Research Institute of Stanford University, Stanford, California a publié fin 1956, sous ce titre, un important ouvrage (385 p.) de Eric Roll.

Membre de la Mission britannique de l'Alimentation qui partit aux États-Unis dès le début de 1941, l'auteur fut mêlé de très près à l'éta-

blissement et à la vie du « Combined Food Board » jusqu'à sa dissolution en juin 1946. Il était donc qualifié pour en écrire l'histoire qu'il se refuse à qualifier d'officielle, puisque les commentaires et les interprétations sont strictement personnels.

Qu'était en fait le « Combined Food Board »? Un organisme purement administratif et non exécutif, de création anglo-américaine, devant permettre primitivement aux deux Gouvernements de coordonner efficacement une action mutuelle dans le domaine de l'alimentation. Il fut par la suite appelé à contribuer à assurer les besoins essentiels des nations alliées, puis du monde entier. Tout en ne couvrant qu'une partie de la formidable organisation interalliée pour la conduite de la guerre, le C.F.B. était devenu ainsi l'organisme suprême ayant à régler les distributions de vivres à l'échelle mondiale de 1942 à 1946. Pour être déterminante, son action était aussi étroitement dépendante des contingences et des situations engendrées par les événements. De par ses attributions, le C.F.B. pouvait exercer par moments une grosse influence politique, quand il était appelé à prévoir des allocations alimentaires pour des populations civiles souffrant de pénuries de vivres.

Onze chapitres de l'ouvrage retracent en trois phases la création de l'organisme, sa vie et son activité, le douzième est réservé aux conclusions.

I. *Origine, depuis le début de la guerre*, et plus particulièrement depuis la création de l'Office du Ravitaillement en Angleterre au printemps 1941, jusqu'à la fin de 1942.

1. La situation en Angleterre.

Avec sa forte densité de population, l'Angleterre dépendait de l'étranger pour les deux tiers de ses denrées essentielles. Dès 1930, on envisagea l'éventualité d'une guerre et l'on étudia l'organisation d'un contrôle des approvisionnements essentiels, contrôle qui fut étendu par la suite à chaque denrée, depuis le producteur jusqu'au consommateur. Il y a lieu de préciser que la ration hebdomadaire n'y était pas considérée comme un maximum que le consommateur était autorisé à se procurer, mais comme une sorte de droit acquis (une ration au sens militaire) et qu'honorer une ration était une obligation pour les gouvernants. Cette conception a dicté la politique dans le domaine de l'alimentation.

Importer de l'Étranger demeurait donc pour l'Angleterre une nécessité vitale malgré l'extension éventuelle des emblavures, le remplacement d'aliments carnés par d'autres aliments énergétiques et les restrictions diverses. Dès 1938, on procéda aussi à la constitution de stocks en prévision d'une guerre maritime.

Virtuellement, 100 % des vivres et des aliments animaux étaient importés par le Ministère du Ravitaillement. Seules les quantités négligeables étaient importées sous licence par des particuliers. Il importait donc au Ministère de conclure des contrats à long terme avec des Gouvernements étrangers ou avec des courtiers, sous contrôle gouvernemental. Il était évident que le facteur tonnage disponible était décisif.

Mise sur pied en temps de paix, cette organisation allait subir un premier choc après juin 1940 et après les raids aériens de l'automne 1940. En effet, il ne pouvait plus être question d'importations massives au cours du second semestre de 1940 à cause de la désorganisation de la navigation et des ports. Pendant l'hiver suivant, l'effort se concentra sur l'organisation de la défense et les importations diminuèrent encore. Ce n'est

qu'à la conclusion de l'accord prêt-bail que la situation put être améliorée et c'est ainsi que naquit à Washington, la British Food Mission (B.F.M.).

2. Quelle situation les membres de la B.F.M. trouvèrent-ils à Washington? Certainement de la sympathie et de la compréhension pour la cause anglaise, mais la structure et le fond de l'organisation du ravitaillement y étaient différents. Et pour cause : la population agricole y était plus nombreuse et le Gouvernement menait une politique de « self sufficiency » pour la plupart des vivres, car, à l'exception du sucre, de certaines huiles et graisses ainsi que des céréales, les U.S.A. ne dépendaient pas de l'Étranger. Au contraire, ils étaient plutôt exportateurs. Par contre, pour certains vivres non essentiels : thé, café, cacao et épices les importations étaient importantes. Aucun approvisionnement n'avait été prévu. Le « Department of Agriculture » n'avait d'autre attribution que la conservation des sols et la recherche; chaque État appliquait dans le domaine économique la solution qui lui paraissait la plus avantageuse, seule la répression des fraudes était un service parfaitement organisé. Toutefois, depuis 1933, fonctionnaient certains organismes, dont le « Federal Surplus Relief Corporation » (F.S.R.C.), qui ont pu fournir les premiers éléments à la création d'une administration du ravitaillement.

Pressés par les événements, les deux pays avaient créé, chacun de son côté, une série d'organismes à activité bien précise. Mais, quand la B.F.M. voulut intensifier son action, elle ne trouva pas d'interlocuteur aux U.S.A., contrairement aux organismes qui avaient à discuter les fournitures d'armes, de munitions, de matières premières stratégiques.

Elle trouva pourtant une oreille attentive auprès du F.S.R.C., l'Office des relations agricoles avec l'Étranger et aussi l'Administration américaine de l'Hygiène, ensemble dont devait naître finalement le « Combined Food Board ». Mais en tout état de cause, il était urgent d'approvisionner, même à court terme, la Grande-Bretagne en vivres essentiels, qu'il existât ou non un organisme parfaitement documenté et organisé. C'est ainsi que l'on en arriva à concevoir un « Anglo-American Food Committee » (A.A.F.C.) et ce d'autant plus que le prêt-bail commençait à fonctionner. Il peut être signalé que la première requête soumise, moins d'un an après Dunkerque, concernait l'envoi de 100.000 caisses de lait condensé. Six mois après, un million de tonnes de vivres avaient été débarquées.

Mais la production et la fourniture de matériel de guerre, dans le sens le plus large, exigeaient aussi une rapide et forte expansion de l'économie américaine, tant dans le domaine de l'industrie lourde et spécifiquement militaire que de l'industrie agricole et alimentaire. Les besoins de l'Angleterre peuvent peut-être avoir servi de stimulant à plus d'une création.

Les U.S.A. devinrent ainsi, non seulement l'arsenal des démocraties, mais aussi leur réservoir de vivres et l'on comprend parfaitement que les délégués du Royaume-Uni tenaient à être assurés tant du volume des fournitures que des délais des livraisons, tout en ne sous-estimant pas les difficultés que rencontreraient les U.S.A. du fait des exigences de pays exportateurs.

La collaboration anglo-américaine se révéla fructueuse au profit de l'Angleterre en guerre.

3. Une nouvelle tâche attendait l'A.A.F.C. lors de l'invasion de la Russie qui devint ainsi un allié. Dès décembre 1941, des expéditions de

sucre cubain et de farine canadienne étaient prévues. En janvier 1942, la Russie complétait ses demandes par de l'huile et de la viande en conserve. Puis survint Pearl Harbor et les U.S.A. étaient eux-mêmes impliqués dans la guerre.

Ceci plaçait les autorités responsables des approvisionnements devant l'éventualité de la perte de l'Extrême-Orient et des Indes; c'est ainsi que pour la première fois se posa la question de savoir comment le marché américain pourrait être affecté par les expéditions vers l'Angleterre, si des importations ne venaient pas les compenser. La situation était donc sérieusement perturbée, bien que les U.S.A. ne furent pas pris de court, car une forte impulsion avait été donnée à la production de guerre.

Créé en décembre 1941, le « War Production Board » (W.P.B.) s'était vu déléguer des pouvoirs dans de nombreux domaines de la vie économique du pays, premier pas important complété immédiatement après par la création des offices du transport et de la navigation. Jusqu'ici pourtant, il n'avait pas encore été question d'alimentation, bien que de la même époque date la création de l'« Office for Agricultural Defense (War) Relations ». Les U.S.A. pouvaient évidemment continuer à jouer le rôle de pourvoyeur des Alliés, pour autant qu'ils puissent eux-mêmes importer sans restriction. Or, en dehors du fait qu'eux-mêmes étaient en guerre, la situation politique internationale commençait aussi à compliquer dangereusement le problème des importations et ce, en ordre principal, dans le domaine des huiles et graisses ainsi que des conserves de viande. L'élimination de l'Extrême-Orient ne signifiait-elle pas un déficit de 20 % dans les importations d'oléagineux! On dut alors réorganiser la production locale et se tourner davantage vers l'Amérique du Sud, où pourtant la production de conserves de viande était forcément limitée du fait des possibilités restreintes de l'industrie elle-même.

Il devint alors de règle en Angleterre d'éviter toute demande exagérée, de se satisfaire soi-même dans la stricte limite des possibilités par une augmentation à l'extrême de la production nationale et des importations non américaines et l'introduction de restrictions alimentaires sévères pour les populations civiles.

L'évolution de la situation exigeait donc de la part des deux partenaires des décisions rapides, des actions, individuelles ou communes selon le cas, auprès des producteurs. Des contacts permanents se révélèrent être indispensables en vue d'étudier de près la possibilité de pouvoir procéder à une distribution rationnelle de vivres accessibles à un nombre de plus en plus grand de quémandeurs. Les solutions adoptées à une échelle restreinte étaient en somme les précurseurs des allocations distribuées plus tard par le C.F.B.

Cette tâche fut gigantesque. Au début tout au moins, il n'existait aucune doctrine, les bases furent empiriques et les seuls fondements qui servirent à décider des allocations furent le contrôle des approvisionnements avant guerre, mais encore fallait-il connaître les moyens les plus efficients de se les procurer et les possibilités de les transporter.

A titre exemplatif, l'auteur détaille le cas du sucre, des oléagineux et des conserves de viande. Pour chaque vivre, on établit les besoins du Royaume-Uni, du Canada, du Moyen-Orient, des U.S.A. et le montant des engagements pris envers la Russie, ainsi que les possibilités éventuelles de production des partenaires ou d'échanges mutuels. Et comme celles-ci

furent trouvées, de loin, insuffisantes, on rechercha des sources dans les contrées non sous la coupe des pays de l'Axe. Pour le sucre, le Royaume-Uni s'adressa à Cuba et les U.S.A., à la République Dominicaine et à Haïti; pour le thé, le Royaume-Uni resta le grand pourvoyeur grâce à son commerce avec les Indes, Ceylan et l'Afrique; il en fut de même pour les épices, fournies par les Caraïbes; les conserves de viande en provenance d'Amérique du Sud furent procurées par les U.S.A. Pour les huiles et les graisses, seules restaient comme sources possibles, l'Argentine pour les graisses animales, l'Afrique pour les huiles végétales, éventuellement les Indes Orientales pour le coprah. Les premières étaient procurées par les U.S.A., les secondes par l'Angleterre, les pays en guerre ayant des possessions dans ces parties du monde ayant tous des délégations à Londres.

Ainsi chaque partenaire acheta dans sa sphère d'influence et les achats furent « alloués » de commun accord.

Quand après Pearl Harbor, les deux pays décidèrent de mettre en commun tous leurs efforts et toute leur puissance en vue de la poursuite de la guerre, il était naturel que la collaboration, qui avait permis de mettre sur pied un approvisionnement mutuel, se mua en un organisme interallié qui devint le C.F.B. Un travail énorme avait déjà été abattu en commun avant d'en arriver là et l'auteur note que du fait d'avoir envisagé l'éventualité d'une guerre et de ses conséquences pour l'approvisionnement, l'Angleterre avait une certaine avance sur les U.S.A. où tout dut être créé. Le rayon d'action du C.F.B. s'étendit aux matières premières du règne végétal, à l'équipement et au matériel agricole dont il eut à assurer la distribution ou la redistribution « in or to any part of the world ». L'auteur décrit, par le menu, les pouvoirs et les fonctions de ce nouvel organisme, les relations des Gouvernements avec le C.F.B. et finalement l'entrée du Canada dans le Board.

II. *Activité du C.F.B pendant les années cruciales de la guerre, 1943-1944.*

Nous passons sur la structure, l'organisation et les méthodes du nouveau comité qui répartit le travail entre des commissions spécialisées dont le nombre et la compétence variaient avec les besoins et les circonstances. A mesure que progressaient les opérations militaires, de nouvelles régions furent libérées et durent être approvisionnées tandis qu'elles purent aussi contribuer à l'approvisionnement des pays alliés.

De sporadiques, les contacts entre membres de la B.F.M. de 1941 et délégués du U.S.D.A. sont devenus journaliers, mais il a fallu quelques mois avant que la nouvelle machine administrative soit rodée. A la lecture de l'ouvrage, on a l'impression que des monceaux de papiers étaient noircis et déplacés d'une sous-commission à l'autre, voire d'un membre à un autre. L'auteur fait aussi allusion au fait que les documents et rapports durent être écourtés, que d'utiles décentralisations durent être opérées et que des délégations de pouvoirs durent être en quelque sorte arrachées.

Machine administrative, le Board rédigeait force recommandations, mais c'est là que se limitait sa compétence, l'exécution restait le rôle des Gouvernements. Il était avant tout un organisme consultatif et c'est à ce titre qu'il eut à étudier le volume des allocations à attribuer « en toute équité » aux différents pays.

Pour ce faire, on s'inspira du précédent de la collaboration Anglo-Américaine. Mais on eut à passer au crible les demandes d'importations qui ne furent accordées que s'il s'avérait que le quémandeur avait bien pris

toutes les mesures qui s'imposaient en vue d'accroître la production nationale au maximum et que les distributions proposées par le C.F.B. se feraient au mieux des intérêts des populations.

La tâche la plus « ambitieuse » consistait à évaluer les besoins de consommation des populations civiles. Dans ce domaine, le C.F.B. a fait œuvre de pionnier et, à la fin de son existence en 1946, un nombre important de sous-commissions s'occupaient toujours de ce problème. Il était envisagé sous deux aspects : volume des fournitures et distribution de vivres aux populations, nutrition et santé des bénéficiaires éventuels. On avait ainsi à réunir des informations sur les multiples questions qui servent à réaliser une enquête alimentaire du type « statistique ». Sous le second aspect, il était demandé des analyses comparatives des besoins des populations et une évaluation de la valeur nutritive par individu des approvisionnements existants dans le pays même.

On arriva alors à la conclusion qu'en Angleterre notamment, comparativement aux U.S.A. et au Canada, la ration était plus faible et tout « juste suffisante pour maintenir la santé et le rendement du travail », ce, malgré les apports des deux pays nord-américains. Du point de vue technique, c'était peut-être bien la première fois que l'on procéda à une enquête alimentaire à l'échelle nationale. Le rapport ne fait pas faute d'en signaler les difficultés.

Malgré ses imperfections et ses lacunes, il mit donc en évidence la gravité des insuffisances alimentaires en Angleterre. Il fait aussi apparaître que les U.S.A. consommaient davantage de lait, de volailles, d'œufs et de fruits que l'Angleterre et certainement plus de fruits et de légumes que le Canada. En 1943, il n'y avait que peu de différence dans les pays de l'Amérique du Nord avec la situation d'avant 1940; malgré le gros effort intérieur, la guerre faisait sentir durement ses effets dans le Royaume-Uni.

Ce rapport fit impression et les experts furent invités à poursuivre leurs travaux. Les rapports subséquents firent état d'une amélioration graduelle en 1944; en 1945 la situation empira à nouveau.

L'auteur précise alors que grâce aux recommandations du C.F.B., des allocations de sucre en provenance de l'hémisphère Sud furent consenties tout en précisant qu'elles ne correspondaient pas entièrement au plan conçu. Quant à la viande, de la production réunie de l'Argentine, de l'Uruguay et du Brésil, estimée en 1943 à quelque 250.000 t, seules 160.000 t furent disponibles et les allocations durent être réduites. En ce qui concerne les huiles et les graisses, des tractations furent entreprises avec les pays neutres d'Europe et on se tourna rapidement vers l'Afrique. Les tonnages et surtout les qualités alloués aux pays intéressés ne correspondaient guère à la demande. Et c'est là tout le drame du Board, les allocations établies minutieusement furent toujours réduites faute de disponible. Et comme les besoins de l'armée étaient prioritaires, ce furent les populations civiles qui en firent les frais.

S'il est vrai d'une part que les populations civiles, déjà à la portion congrue, ne pouvaient pas toujours être sacrifiées, il paraissait d'autre part, que ce serait une faute politique que de réduire aux U.S.A. les rations, notamment de viande, au bénéfice de la ration anglaise... une solution juste n'intervint jamais.

Le C.F.B. en vint aussi à s'occuper de l'approvisionnement d'autres pays non membres et neutres, sans doute parce que certains vivres y

furent achetés, et à constituer des stocks en vue de venir en aide au moment opportun aux régions occupées.

Des tractations eurent lieu avec l'Argentine dès le début des hostilités et les demandes en viande, en maïs, en suif et produits lactés furent considérables. L'Argentine fut également sollicitée par les neutres d'Europe et par certains pays de l'Amérique latine.

Sur la base de statistiques en possession du Board, des allocations pour toute une année furent prévues en faveur des régions à libérer. Ce ne fut pas une mince affaire et c'est ainsi que des délégués belges et français furent conviés à assister aux discussions. L'auteur consacre un paragraphe au cas de la Russie.

En novembre 1943, l'U.N.R.R.A. « United Nations Relief and Rehabilitation Administration » fut créé. On le considéra comme un quémandeur (claimant) parmi tant d'autres, avec cette différence que ce nouvel organisme ne dispensait des vivres que contre rémunération. Ce fut un partenaire particulièrement exigeant puisque les demandes portaient sur un ensemble de 9 millions de tonnes de céréales, huiles et graisses, produits lactés et poisson d'une valeur totale de 1,5 milliard de livres. Il y eut des heurts entre les deux organismes, ce n'est pas l'endroit de les rappeler.

III. *Les derniers mois du C.F.B.*

De gros efforts avaient été faits pour assurer une distribution équitable de vivres pendant les années cruciales de la guerre, sans pour autant nuire aux besoins des armées en campagne. Des plans avaient été conçus pour soulager le mieux possible les populations dès leur libération par les armées alliées et organiser l'alimentation dans les années troublées de l'après-guerre. La tâche du C.F.B. commençait à perdre de son actualité et de son urgence. On commençait par ailleurs à se lasser de toutes ces organisations créées au moment les plus angoissants de la guerre (the wartime machinery of combined planning).

De quoi fallait-il encore s'inquiéter ? L'évolution heureuse des hostilités laissait entrevoir une victoire prochaine des armées alliées ; en 1944, la production de vivres avait dépassé de 38 % les prévisions. Les régions libérées ? Elles bénéficieraient des stocks de l'armée américaine et aussi — en partie tout au moins — des surplus anglais. On abandonna même partiellement les rationnements au point que la consommation de viande dépassa celle d'avant-guerre (116 % aux U.S.A. et 132 % au Canada) ce qui représentait 1 million de livres en plus que les allocations prévues pour la consommation civile. Pendant ce temps, elle n'atteignait toujours en Angleterre que le taux de 81 % et l'optimisme américain n'y était pas partagé (optimism was at a discount). Pourquoi ? A la suite sans doute de trop de désillusions et peut-être aussi parce que les vues anglaises étaient plus réalistes quant aux difficultés de l'après-guerre. La collaboration anglo-américaine devint moins aisée et le C.F.B., né de cette collaboration, eut à en souffrir.

Un vent d'indépendance souffla aussi sur les pays libérés qui essayèrent de contracter eux-mêmes des achats de vivres à long ou moyen terme — n'avaient-ils pas payé du sang de tant de leurs fils leur reconquête par les alliés. D'autre part, les allocations en viande, sucre et lipides consenties à l'U.N.R.R.A. affectèrent plus sérieusement que prévu les prévisions du C.F.B. Et comme on était encore trop près de Yalta, la Russie n'eut pas

à en pâtir, seule l'Angleterre et partiellement le Canada en firent les frais, aux dires de l'auteur.

On voulut pourtant maintenir le Board en vie et on le réorganisa, car la crise alimentaire de 1945 avait quelque peu paralysé son action. Cette réorganisation était-elle encore possible ? D'autres problèmes avaient surgi et la guerre n'était pas encore terminée dans le Pacifique.

De longues discussions opposèrent les thèses américaine et anglaise, voire la française.

Les Anglais eussent souhaité maintenir la collaboration anglo-américaine, mais en invitant la Belgique, le Danemark, la France et les Pays-Bas à se joindre au C.F.B., puisque producteurs, soit directement, soit par les territoires d'outre-mer et aussi consommateurs, si bien entendu, ils en manifestaient le désir. Et on en revint à une idée déjà émise auparavant de voir deux sièges du C.F.B., l'un à Londres, l'autre à Washington. Les Américains souhaitaient au fond la dissolution du C.F.B. et un retour à l'indépendance pour eux-mêmes, tout en admettant qu'il était normal de continuer à attribuer à l'Angleterre les allocations, mêmes différentes de celles accordées aux pays libérés. Par ailleurs, il y avait l'U.N.R.R.A. en qui on pouvait voir un successeur éventuel. La France et les pays libérés n'étaient pas effrayés par les propositions anglaises ; tout ce qui intéressait, c'était la question de savoir si les allocations du C.F.B. allaient être honorées. En réalité, la France désirait reconquérir son influence politique dans le monde.

Pendant tout ce temps, des problèmes alimentaires se posaient en Europe, et il était urgent de convaincre les peuples qui avaient cru au C.F.B. que celui-ci existait encore. Car des velléités d'entamer des pourparlers directs avec les fournisseurs du C.F.B. se faisaient jour et d'autres pays, dont la Belgique, menaçaient de suspendre les fournitures d'oléagineux du Congo s'il n'y avait pas un apport d'autres vivres.

Finalement, le C.F.B. continua à coordonner les programmes nationaux tout en veillant à désorganiser le moins possible ceux des pays voisins, ce qui impliquait des sacrifices de part et d'autre. L'U.N.R.R.A. participerait à toutes les discussions en même temps que les pays nouvellement admis, le siège restait à Washington.

On tendit encore une planche de salut. Du fait que la Conférence de Yalta avait laissé maints problèmes en suspens, le nouveau Ministre américain de l'Agriculture crut bon de les confier au C.F.B., qui avait tout de même gardé un peu de sa raison d'être, maintenant que l'optimisme qui précéda la victoire avait été soufflé par les événements. Le Board eut à continuer son action dans la plupart des domaines, mais la mi-juin 1946 fut entrevue comme sa fin probable ; il serait remplacé par la suite par des comités internationaux.

En attendant, la situation alimentaire mondiale n'était pas brillante, à tel point que les commandants militaires se débattaient avec des problèmes aussi sérieux que celui du maintien des standards minimum pour les forces armées ; il y eut compétition avec les besoins des civils et en outre des famines apparurent en Inde. Il fallut donc revoir d'urgence les allocations en sucre, en viande, en huiles et graisses, en céréales et inviter les producteurs à augmenter le montant des livraisons. Comme on n'entrevit pas la fin de cette situation avant mi-1947, le Board eut à continuer son action au moins jusqu'à fin 1946.

De sévères critiques furent émises quant au manque d'efficacité (ineffectiveness) des organismes responsables. En réalité, tout était dû à une pénurie d'aliments de base, au nombre considérable de pays sous-alimentés qu'il fallait nourrir, aux dommages causés par cinq années de guerre ou d'occupation, à la désorganisation des transports, aux divergences entre alliés et « libérés ». L'hiver 1946 parut devoir être la période la plus pénible à traverser. Devant la gravité de la situation des mesures furent prises à la quatrième session du conseil de l'U.N.R.R.A., le taux d'extraction de la farine fut notamment porté à nouveau à 80 ou 85, mais cette session fut surtout consacrée à faire le procès du C.F.B. D'autres organismes s'occupèrent également d'approvisionner le monde : la F.A.O., l'U.N.R.R.A., l'« Emergency Economic Committee for Europe », sans compter les contacts directs entre Gouvernements. Le C.F.B. n'était pas encore mort et déjà on se partageait ses dépouilles, en l'occurence l'abondante documentation, fruit de cinq années de labeur.

L'activité principale fut reprise par l'« International Emergency Food Council » et il fut suggéré que tous les membres du C.F.B. deviennent membres du I.E.F.C. Il travaillerait en étroite collaboration avec la F.A.O., et ferait virtuellement partie de cette Organisation.

* * *

Le C.F.B. avait vécu. Quelle part lui revenait dans la victoire finale : 40 millions de tonnes de fournitures diverses par an, venant de 50 contrées et territoires, furent redistribuées dans 70 autres régions à la suite de ses recommandations... car son rôle n'était pas exécutif. Le premier bénéficiaire en fut certes le Royaume-Uni qui envoya une mission alimentaire à Washington, mais finalement les U.S.A. profitèrent aussi et largement de l'action du C.F.B., ce qui fait dire à l'auteur que l'Angleterre n'a pas « mendié les miettes », mais a pu parler d'égal à égal.

Mais le C.F.B. fit plus, puisque en parvenant à rassembler des denrées de nombreuses régions du monde - par chaque partenaire dans sa zone d'influence - le Board dirigea et stabilisa les prix, ce qui évita une hausse effrénée des matières premières.

La machine administrative, créée pour résoudre en commun des problèmes pratiquement insolubles pour les isolés, se développa en une vaste organisation qui sut pourvoir aux besoins croissants de l'armée, à ceux des régions libérées et aida même à prévenir la famine menaçante dans les territoires ex-ennemis. Elle organisa un système d'enquêtes sur les possibilités et les besoins des pays qui trouva son application lors de l'élaboration du Plan Marshall et dans les opérations de l'Organisation Européenne de Coopération Économique. Ce sont maintenant les conférences permanentes internationales qui ont repris les traditions toutes récentes des Combined Boards.

A l'échelle internationale, l'expérience n'avait jamais été tentée, elle fut couronnée de succès.

* * *

L'auteur a voulu faire œuvre d'historien, nous l'avons dit en tête de ce compte rendu. Il a dès lors cru devoir justifier toute l'action du C.F.B., les décisions prises et même l'attitude de ses membres actifs, sur foi de documents, de comptes rendus des séances des multiples comités et

sous-comités. De ce fait, son texte est truffé de dates et de numéros de décisions. Cette technique est sans doute rigoureusement scientifique. Mais l'économiste ou le diététicien qui s'est senti attiré par un titre qui résume une réalisation hautement humanitaire pendant la période troublée de la fin de la première moitié du XX^{e} siècle, se perd à y découvrir des données pratiques. Bien que la lecture de l'ouvrage soit agréable, elle demeure toujours un peu fastidieuse. On aurait préféré y trouver quelques tableaux concernant les tonnages importés, les allocations consenties et celles obtenues en réalité par les intéressés. C'est là un premier point.

On ne pourra certes pas reprocher à l'auteur son manque de sincérité, notamment quand il parle de discussions longues et oiseuses... On comprend les multiples soucis du C.F.B. et le désir des dirigeants de procéder à des allocations équitables, ce qui appelait des enquêtes préalables sur les stocks et les possibilités des pays solliciteurs et la manière dont en bénéficierait finalement le peuple. Mais tout cela demandait beaucoup de temps et les conceptions des experts se heurtaient fréquemment, ce que n'appréciaient guère les pays coupés de leurs sources normales d'approvisionnements. Pourtant, à mesure que les pays étaient libérés, des allocations furent accordées, insuffisantes au gré des intéressés, parfois trop généreuses pour le C.F.B. Finalement, c'est le Board qui fit les frais du chaos de l'après-guerre dans le domaine alimentaire dont on voulut lui faire endosser la responsabilité. Telle est l'opinion personnelle de l'auteur.

Dr E.L. Adriaens

LE PROBLÈME DE L'ARTÉRIOSCLÉROSE ET LES CORPS GRAS

En signalant dans son numéro de juin 1957, (page 786) l'article de E. Eagle et H. E. Robinson paru dans *The Journal of the American Oil Chemists' Society* de décembre 1956, le *Bulletin Agricole du Congo Belge* a déjà fait allusion à cette question d'une brûlante actualité.

De quoi s'agit-il en somme?

Des statistiques ont montré qu'aux U.S.A., le nombre de décès par artériosclérose et maladies de cœur est fort élevé, ce qui serait dû au fait que les artères sont bloquées par des « plaques » où dominerait le cholestérol. C'est ce qu'on désigne sous le nom d'athérosclérose, qui est l'une des formes de l'artériosclérose.

Il est donc naturel que le monde médical s'émeuve de cet état de choses.

Mais il est assez piquant de devoir constater que c'est sur le seul vu de statistiques qu'on a eu tendance à vouloir condamner l'emploi de lipides animaux parce que, à cause de leur taux élevé en cholestérol, une consommation abusive pourrait être à l'origine de troubles cardiaques et du durcissement des artères. On comprend dès lors parfaitement que les producteurs de graisses animales aient réagi contre un discrédit dont auraient à souffrir éventuellement les produits de leur industrie.

Serait-ce là l'origine du battage autour de cette question?

Est-il besoin de rappeler combien l'interprétation de données statistiques est délicate et peut conduire à des mécomptes?

Dans la pathogénèse de l'artériosclérose, on attribuait, en 1955, 28,2 % des décès aux lipoïdes.

Grâce aux enquêtes entreprises à l'échelle mondiale par des instituts internationaux issus de la dernière guerre, on dispose maintenant de données plus ou moins complètes sur l'alimentation et l'état de santé dans une grande partie du monde.

Mais peut-on, sans risques, comparer des données statistiques obtenues par exemple chez des populations bantoues et chez les populations évoluées du Minnesota dont le mode de vie est tellement différent tant au point de vue du total des calories ingérées, que de la nature des aliments, du climat, des caractères raciaux et des dépenses énergétiques.

Si une amélioration du standard de vie peut augmenter les chances d'extension de l'athérosclérose, en est-elle pourtant la cause unique? Certes non.

J. J. Weiss et K. F. Mattil (*The Journal of the American Oil Chemists' Society*, octobre 1957) ont mis en parallèle des données se rapportant à 25 pays ayant des similitudes et des dissemblances dans leur mode de vie. S'il y a des incidences notables de la consommation de lipides et de protides (viande et œufs) sur les décès par déficiences cardiaques, le coefficient le plus élevé paraît correspondre à une consommation *totale* élevée de calories.

Si l'on compare entre elles les situations dans des pays à standing très voisin, on constate qu'en Norvège et en Australie, une consommation élevée de graisses (animales) protège contre l'artériosclérose; au Royaume-Uni et en France, les statistiques conduisent à des conclusions opposées. Dans des pays à forte consommation de lipides, Norvège, Pays-Bas, Belgique, les décès sont relativement bas comparativement à ceux notés dans les pays où la consommation est moindre. En outre, même dans des pays à consommation quasi identique, comme la Suède et la Norvège, la mortalité est plus élevée dans le premier pays.

Se baser uniquement sur des statistiques est donc pour le moins téméraire, condamner en bloc la consommation de lipides de telle origine l'est davantage encore.

Le mot de la fin appartient certes au Prof. J. Yudkin qui lui aussi a fait parler les statistiques, pour conclure qu'au Royaume-Uni, les graphiques de la consommation nationale pendant « la période de 1928 à 1957 (les années de guerre mises à part) n'offrent aucune ressemblance avec la courbe de la maladie coronaire, mais bien une corrélation, véritablement parfaite, avec le graphique exprimant le nombre des auditeurs déclarés de la radio et de la télévision (!).

* * *

Essayons maintenant de sérier les faits à la lumière d'une littérature déjà abondante. Avec infiniment de conscience, W. Halden et L. Prokop ont essayé de la rassembler et de la commenter dans le petit ouvrage *Cholesterin-Ernährung-Arteriosklerose* (Vienne, 1957). D'autre part, la revue *Oléagineux* d'août-septembre 1957, pp. 573-577, a rassemblé une série d'opinions émises par des spécialistes américains, anglais et italiens. La question fut aussi traitée en juillet dernier à Oxford à la 4e Conférence internationale pour l'étude des problèmes biochimiques des lipides, à Mayence en septembre et à Paris en octobre 1957 au 2e Congrès de l'I.S.F.

Et d'abord quelle est la composition des « plaques »?

A côté d'un excès de sels calciques, on y trouve du cholestérol libre et estérifié. Le terme « cholestérol » s'appliquant en réalité à tout un groupe de corps répondant positivement aux réactions de ce stérol.

Ces dépôts anormaux de cholestérol sont-ils à mettre en rapport avec l'économie du cholestérol dans l'organisme?

Il a été montré par l'emploi d'isotopes que du cholestérol peut être synthétisé dans l'organisme en partant d'acétylcoenzyme A (qui sert à la synthèse d'acides gras et qui peut provenir de la dégradation d'hydrates de carbone). Dix minutes à peine après une introduction par voie parentérale, du cholestérol marqué était décelable dans le foie. SHORLAND admet que l'acide isovalérianique, présent à l'état de traces dans les graisses de dépôt de ruminants, serait utilisé préférentiellement dans la synthèse du cholestérol. Un tel dépôt peut avoir lieu dans d'autres organes. La production autonome de cholestérol dans l'organisme dépasserait de loin ce qui peut être apporté par une alimentation normale.

Il paraît aussi y avoir dans l'organisme un certain équilibre entre le cholestérol apporté par l'alimentation et celui provenant de la synthèse dans le foie. Même chez des végétariens, il n'est pas du tout exclu que, sous l'influence de certains facteurs, une augmentation dépassant la dose normale soit à noter dans le sang.

En résumé, la teneur en cholestérol du sang à une période déterminée est en réalité la résultante de nombreux facteurs dont celui de l'apport direct par l'alimentation pourrait bien être le moins déterminant.

Mais selon le Professeur AHRENS du Rockefeller Institute de New York, un abaissement de la teneur en cholestérol du sang ne peut pas toujours être considéré comme une circonstance heureuse à l'égard de l'athérosclérose.

En effet, dans l'organisme le cholestérol est indispensable au transport des acides gras essentiels et pour la désintoxication du protoplasme; il sert aussi de substance mère pour la synthèse d'acides biliaires et de nombreuses hormones.

Les lipoïdes totaux forment dans la cellule une phase continue dans laquelle le cholestérol, en même temps que la lécithine et d'autres composés sanguins, sont conservés sous la forme de dispersion. Une perturbation dans la proportion de choline ou de phospholipides ou quelque autre anomalie lors du métabolisme, peuvent donner lieu à des dépôts de cholestérol et d'autres lipoïdes à des endroits prédisposés des artères.

D'autre part, les protéines, tout comme la lécithine, tiennent le cholestérol en émulsion, donc dans un état de mobilité dans les vaisseaux. De même qu'une teneur élevée en protéines, les vitamines A, E, plusieurs facteurs du groupe B et l'acide ascorbique, empêcheraient des dépôts de cholestérol dans les artères.

Le Professeur AHRENS va encore plus loin. Il admet l'influence défavorable d'une disproportion dans le rapport acides non saturés-acides saturés et attire l'attention sur le rôle favorable que pourraient jouer, dans les huiles végétales non raffinées, tous les composants mineurs, phospholipides, phytostérols, stérols divers, esters stéroliques, fréquemment dégradés par le raffinage.

Une consommation élevée de graisses riches en acides saturés à point de fusion élevé, telles celles provenant des graisses animales de dépôt, pourrait conduire à une formation plus importante de cholestérol dans le

sérum alors que les acides polyéthyléniques « essentiels » contribueraient à une diminution de sa teneur dans le sang. Une moindre consommation d'acides gras essentiels favoriserait donc le dépôt de cholestérol dans les artères.

Le moment est peut-être venu de préciser quelque peu la notion d'acide gras essentiel.

Il est connu depuis 25 ans que certains acides gras non saturés ont un caractère vitaminique. Comme il n'est pas possible à l'organisme animal de les synthétiser et qu'ils sont indispensables à la croissance, on les a caractérisés d'« essentiels » au même titre que les acides aminés, depuis les recherches de W.C. Rose.

Ils doivent donc être apportés à l'organisme par l'alimentation. Leur absence provoque chez les animaux de laboratoire l'apparition de symptômes externes de carence, dont la modification de la peau, et aussi internes, dont l'altération du fonctionnement des reins.

Sont comptés comme acides gras essentiels, les acides linoléique et linolénique, acides en C_{18} respectivement di- et triéthyléniques, fréquents dans les huiles végétales, et l'acide arachidonique, tétraéthylénique en C_{20}, composant des graisses animales, ainsi que quelques acides polyéthyléniques fortement carbonés, associés dans l'organisme humain aux phospholipides. Mais l'activité se limite pourtant à ces composés dont les liaisons éthyléniques sont situées en 9-10 et en 12-13, en comptant à partir du groupement carboxyle terminal (Thomasson et De Jongh).

L'organisme peut pourtant produire certaines interconversions au niveau du foie : l'acide linoléique pourrait être transformé en arachidonique et celui-ci en clupadonique.

On peut aussi se poser la question de savoir quel rôle ces acides jouent dans l'organisme, à part le transport de cholestérol, et sous quelle forme ils sont éventuellement retenus, puisqu'il s'est avéré qu'ils sont indispensables à la vie.

Plusieurs combinaisons seraient possibles : phospholipides, lipoprotéines, enzymes. Il a été montré en effet que les phospholipides comptent toujours dans leur molécule au moins un acide polyéthylénique.

Quel est le rôle des phospholipides ?

Retenons simplement qu'ils ont été reconnus dans les membranes. Or, des variations de composition y entraînent des variations dans les propriétés physiques et notamment de la perméabilité. Les conséquences peuvent en être très graves, si l'on songe, par exemple aux perturbations que créerait dans l'organisme une non-diffusion de l'A.T.P.

Mais les phospholipides paraissent aussi jouer un rôle fonctionnel au niveau du système nerveux où ils seraient des constituants d'une longue durée de vie, qui résisteraient au temps et pourraient intervenir dans la conservation de la mémoire.

Il suffit aussi de rappeler que les belles recherches de Klenk sur les céphalines, phospholipides à base de colamine ou amino-éthanol, y ont mis en évidence la présence d'une série de composés en C_{20} et C_{22} avec 2, jusque 6 liaisons éthyléniques non conjuguées.

Revenons maintenant à l'objet de cette note pour constater que, malgré tout, la mortalité coronaire augmente avec le revenu et le rang social des populations.

Dans les pays de haute civilisation, la consommation de lipides « directs » visibles, beurre, margarine, huile est élevée. Rien que pour

l'Europe, on a estimé en 1956 (*Oléagineux*, n° 8/9, 1957) la consommation annuelle moyenne par tête d'habitant à 35 kg en Norvège, à 33,6 kg au Danemark, à 31,2 kg aux Pays-Bas, à 30,7 kg au Royaume-Uni, à 29,7 kg en Allemagne occidentale, à 29 kg en Belgique, à 28,3 kg en Suède. La consommation la plus faible est notée au Portugal, 15,5 kg. On ne dispose pas de chiffres se rapportant aux pays de l'Europe Orientale et à l'U.R.S.S.

Il y a lieu d'y ajouter les lipides « indirects », consommés en même temps que la viande, la charcuterie et les fritures. M. LENGELLÉ a constaté qu'au fur et à mesure que le régime alimentaire devient plus élevé au point de vue calorique, la consommation de lipides tend à augmenter; pour 100 calories la part des « directs » serait de 29 et celle des « indirects » de 18.

Dans de nombreux pays, la part de la margarine dans cette consommation de lipides est importante. On notait en 1954, 18,7 kg aux Pays-Bas, 11,9 kg en Allemagne, 32,8 kg en Norvège, 8,2 kg au Royaume-Uni, 13 kg en Suisse.

La proportion d'huile fluide qui entre dans la fabrication de margarine varie selon la saison entre 15 et 30 %, le reste étant des huiles concrètes et des huiles animales solides ou solidifiées.

Or, la production d'huiles végétales alimentaires, d'huiles de palmier et d'huiles marines dépasse celles des graisses animales concrètes. Les prévisions pour 1957 sont respectivement de 10.570, 3.655 et 830, soit 15.055 milliers de tonnes contre, 10.645 milliers de tonnes de graisses animales.

On a, dès lors, été obligé de durcir les premières par hydrogénation totale ou sélective pour pourvoir aux besoins de la fabrication de margarine et de la consommation de graisse alimentaire.

L'hydrogénation totale supprime complètement les liaisons mono- et polyéthyléniques. L'hydrogénation sélective attaque préférentiellement les acides polyéthyléniques et laisse subsister la liaison de l'acide oléique qu'elle isomérisera en un composé concret.

Finalement donc, ce ne seraient pas les glycérides par eux-mêmes qui portent la responsabilité d'un mal, dont la cause doit être cherchée dans un manque d'acides gras essentiels que nous nous plaisons à détruire.

Tout le mal proviendrait en réalité d'un déséquilibre entre les types de graisses ingérées.

Pour y remédier, l'industrie margarinière aurait à incorporer dans les émulsions de lipides plus de composés polyéthyléniques, quitte à tolérer l'introduction de quantités légèrement accrues d'antioxydants naturels appelés à préserver les composés de l'autoxydation et du rancissement.

En attendant, gardons-nous de mesures extrêmes!

Dr E.L. ADRIAENS

PÉDOLOGIE

Une notice bibliographique a mentionné dans le précédent *Bulletin Agricole du Congo Belge* (p. 1335), un livre récent consacré à la science du sol. Il s'agit de l'ouvrage du Professeur DUCHAUFOUR intitulé *Pédologie — Applications forestières et agricoles* et édité par l'École Nationale des Eaux et Forêts de Nancy. Il nous a semblé utile de donner un résumé des différents chapitres et plus spécialement de ceux consacrés aux sols des régions tropicales.

Dans une première partie, l'auteur traite des propriétés des sols où sont envisagés successivement la morphologie et les constituants du sol, les propriétés physiques (texture, structure, eau du sol), les propriétés chimiques (pouvoir absorbant, acidité, rH et les éléments les plus importants) et, enfin, les propriétés biologiques (matière organique et son évolution, microbiologie du sol).

La seconde partie est consacrée à la genèse et à l'évolution des sols. Cette partie est largement développée par l'auteur qui consacre la moitié de son ouvrage à ce sujet.

L'évolution du sol se fait sous l'action de facteurs pédogéniques tels que le climat et la végétation qui agissent sur le matériel parental pour l'altérer. Suivant le stade d'altération, on aura des sols jeunes, mûrs, dégradés ou morts. Si le climat qui sévit dans une zone est différent de celui qui sévit dans une autre, le sol qui s'y forme évoluera différemment. La végétation qui le recouvre sera fonction de cette évolution. C'est ainsi qu'on aboutit à la notion de sol zonal et de sol climacique. Ainsi en climat atlantique, le sol climacique est un sol brun lessivé et est recouvert d'une végétation feuillue.

L'évolution du sol est progressive si elle est orientée vers le climax, elle est régressive si elle s'en éloigne. Ainsi à l'étage alpin européen, une rendzine jeune se dégrade pour devenir un sol alpin humique à pH acide. Cette évolution progressive se caractérise au point de vue végétation par le passage du *carex firma* au *carex curvula* qui est la végétation climacique.

L'évolution régressive est due à un rajeunissement consécutif à une érosion ou à une nouvelle évolution causée par l'homme par exemple, par des défrichements abusifs.

L'évolution des constituants du sol est un phénomène très important de la pédogenèse. Ces constituants peuvent subir une altération physique ou chimique. D'autre part, il se passe des phénomènes de migration donnant naissance à des horizons caractéristiques. Les zones d'illuviation ou d'enrichissement sont ainsi formées par des phénomènes de lessivage ou de remontée.

L'auteur passe enfin en revue les différents facteurs écologiques qui interviennent dans l'évolution du sol. Nous les citons simplement. Ce sont le climat, la roche-mère, le relief, la végétation et l'homme.

En ce qui concerne la systématique des sols, le Professeur DUCHAUFOUR donne un bref résumé des principes qui ont été mis en évidence pour classer les sols. Les anciennes classifications étaient surtout climatiques, chimiques ou mixtes. Les systèmes récents sont généralement génétiques, c'est-à-dire qu'ils envisagent le sol comme une entité en évolution. Les sols seront donc classés en fonction de leur évolution : profils (A)C-AC A(B)C-ABC, et en fonction de la nature de cette évolution. L'auteur cite pour mémoire les classifications du Dr KELLOGG, du Dr KUBIENA et du Professeur OUDIN. Il développe ensuite le système qu'il a mis au point avec G. AUBERT et qui fut présenté l'an dernier à Paris au VIe Congrès International de la Science du Sol. Dans ce système, on trouve les subdivisions suivantes :

— classes, d'après le degré d'évolution et la nature physico-chimique de cette évolution;

— sous-classes, d'après le facteur écologique principal qui conditionne cette évolution;

— groupes, suivant une particularité du processus d'évolution;
— sous-groupes, caractérisés par une phase de l'évolution.

Chacune des classes est ensuite étudiée en détail avec les caractéristiques des types génétiques de sol.

L'auteur donne les précisions suivantes sur les sols tropicaux. Le climat étant chaud, l'altération et l'évolution sont rapides et de plus, l'évolution peut aboutir à la formation d'une cuirasse.

En climat chaud et humide se passent des phénomènes de latérisation (ou de ferallitisation : terme préféré par AUBERT). Si le sol est bien drainé, la silice est entraînée, l'argile de néoformation est peu abondante, par contre la teneur en R_2O_3 est forte et notamment en alumine. On a dans ce cas des sols ferallitiques typiques. Si le sol est moins bien drainé, la formation de kaolinite est favorisée, car la silice et l'alumine se recombinent et le sol qui en dérive est un sol faiblement ferallitique. Si, enfin, le drainage est nul, les B.E. et la silice restent en place. Il se forme alors des argiles noires tropicales montmorillonitiques.

En climat chaud et sec, l'altération est moins vive, l'alumine n'est pas libre, mais combinée à la silice et on a des sols ferrugineux.

Sous ces deux types de climat, dans des conditions particulières, il peut y avoir formation de carapaces ou de cuirasses ferallitiques ou ferrugineuses.

Les sols ferallitiques. En forêt ombrophile, on trouve les sols ferallitiques forestiers très profonds dont le profil présente de haut en bas : un horizon plus ou moins lessivé, un horizon de gravillons ferallitiques, puis un horizon de mottled clay, puis une zone tachetée et enfin la roche-mère. Le second horizon est un B alumino-ferrique.

En dehors des ilôts forestiers, on peut rencontrer en surface ou à faible profondeur, une carapace ou une cuirasse. La profondeur de cet horizon concrétionné est d'autant plus grande que le climat est plus humide. La cuirasse se formera plus facilement en zone guinéenne à saison sèche marquée où l'équilibre sol-forêt est assez instable. Si l'homme abat la forêt, il y a une évolution régressive et formation d'une carapace, car, après dénudation, l'évolution est influencée par l'érosion et la dessiccation superficielle. L'érosion met à nu l'horizon B et les sesquioxydes qui y sont présents cristallisent suite à un desséchement provoquant la cimentation des concrétions existantes en carapaces ou cuirasses. Pour éviter de telles formations, on devra donc réglementer les feux de brousse, pratiquer la jachère, éviter la dénudation du sol, pratiquer le mulching et appliquer des fumures.

Les sols ferrugineux tropicaux. Ces sols ne contiennent donc pas d'alumine libre. On les rencontre en zone à climax de savane. Ils sont assez profonds, riches en oxydes de fer partiellement cristallisés (concrétions plus ou moins importantes) et pauvres en matières organiques. AUBERT les a classés en sols rouges (sans concrétions), beiges (très lessivés) et ocre (plus ou moins lessivés).

Les argiles noires tropicales. Ce sont des sols calcimorphes où la présence de Ca et Mg est cause de la formation de montmorillonite ou d'illite. On les rencontre en climat tropical plutôt qu'en climat équatorial. Le drainage est faible ou nul.

L'auteur termine cet ouvrage remarquable par trois annexes.

Érosion et conservation du sol, où sont étudiés succinctement les causes, les types d'érosion, les conséquences et les remèdes à y apporter.

Prospection et cartographie avec comme développement : but et utilité — prospection sur le terrain — report cartographique — études complémentaires.

Analyses des sols. Il s'agit d'un petit recueil comprenant les analyses courantes, telles que les analyses physiques (porosité, agrégation, granulométrie, humidité), les analyses chimiques (dosage du Fe, des carbonates, séparation des composés humiques, dosage du C, de l'azote, des acides fulviques et humiques), les analyses du complexe absorbant (bases échangeables, taux de saturation, Ca échangeable, Mg échangeable), les analyses de fertilité (dosage du P_2O_5, de la potasse et de l'azote) et enfin les analyses minéralogiques.

J. LOZET

* LES AGENTS CHÉLATEURS

La revue américaine *Soils Science*, éditée à Baltimore, consacre son numéro 1 de juillet 1957 (Volume 84) à ces complexes chimiques dont l'intérêt expérimental et pratique ne fait que croître en agriculture. Ce numéro auquel des spécialistes américains, canadiens et anglais ont apporté leur concours, comprend 9 articles. Nous donnons ici un résumé des articles qui intéresseront les agronomes coloniaux.

Chélation et mouvement vertical des constituants du sol (Chelation and the vertical movement of soil constituents) par H. J. ATKINSON et J. R. WRICHT.

Les mouvements du fer et de l'alumine dans le sol sont dus au fait que les oxydes libres sont transportés comme des « sols » sous protection humique ou silicique ou qu'ils se meuvent sous forme organo-métallique. On a appelé chélation, le processus par lequel les constituants métalliques se meuvent lors de la formation du sol. Les chélates ou agents chélateurs sont des complexes mononucléaires qui, lorsqu'ils ne sont pas chargés, sont très solubles dans l'eau, mais insolubles dans les solvants organiques tels que les tartrates et les citrates. Le chélate le mieux connu et le premier expérimenté est l'EDTA, nom formé par les initiales de sa formule chimique anglaise : Ethylene-Diamine-Tetraacetic-Acid. Ces acides organiques forment des complexes avec les ions sesquioxydes et les entraînent dans les horizons sous-jacents. Il est probable que les microorganismes détruisent les propriétés chélatrices de ces complexes dans le sous-sol, ce qui expliquerait l'accumulation du fer et de l'alumine en profondeur. Des extraits organiques de plantes peuvent entraîner en profondeur le fer et l'alumine et souvent l'alumine est plus facilement ou plus totalement entraînée. Les agents chélateurs tels que l'EDTA sont capables de mobiliser, transporter et redéposer les minéraux constitutifs du sol.

Des expériences ont été faites en laboratoire et on a pu ainsi fabriquer artificiellement un podzol avec les horizons A_2 et B caractéristiques.

Emploi des chélates métalliques en micronutrition (Some aspects of the use of metal chelates as micronutrient fertilizer sources) par A. WALLACE et al.

Il n'y a que peu d'années que les chélates synthétiques sont employés pour corriger les déficiences micronutritives de la plante. Ainsi, l'EDTA ferrique apporte le fer aux microorganismes. L'application de ce chélate chez les citrus a donné de bons résultats. Le fer est, en effet, un des oligo-

éléments le plus difficile à apporter au sol. Ainsi, en sol calcaire, l'EDTA ferrique provoque des réactions complexes.

Les chélates sont souvent résistants à l'attaque des microorganismes et sont de peu d'utilité comme source de fer pour les plantes.

Les chélates peuvent apporter des éléments mineurs aux plantes et des essences chlorosées reprennent leur couleur verte après application de chélates ferriques.

Des essais ont été faits avec le soja carencé en fer, mais on ajoutait l'EDDHA [Ethylenediamine-di(o-hydroxyphenylacetic acid)] ferrique ou non. Le rendement était de toutes façons plus élevé lorsque des chélates ferriques ou non avaient été ajoutés.

Emploi de l'EDDHA ferrique dans la chlorose (The ferric chelate of ethylenediamine di (o-hydroxyphenylacetic acid) for treatment of lime-induced chlorosis) par H. Kroll.

La carence en fer dans les sols acides peut être combattue par l'emploi de l'EDTA. Par contre, pour les sols alcalins, le DTPA (Diethylenetriaminepentaacetic acid) ou éventuellement l'HEEDTA (hydroxyethylenediaminetriacetic acid) sont plus indiqués. Dans le cas des sols alcalins argileux, il fallait appliquer une dose assez forte, ce qui provoquait la destruction du fer et sa transformation en fer inassimilable. Cette instabilité du fer dans les sols alcalins est liée à la structure du chélate. C'est la raison pour laquelle un autre agent chélateur fut expérimenté. C'est l'EDDHA. Celui-ci donne d'excellents résultats dans la chlorose provoquée par la teneur en calcium du sol. Les réactions de l'EDDHA avec le fer ferrique et le fer ferreux sont différentes de celles de l'EDTA. Son affinité pour le fer ferrique est très élevée, alors qu'elle l'est moins pour les autres micro-éléments. Le complexe Fe_3+—EDDHA est beaucoup plus stable que les complexes Fe_3+—EDTA et autres.

Absorption des chélates métalliques par les plantes (Uptake of chelated metals by plants) par P.C. Dekock et R. L. Mitchell.

Les auteurs ont fait des expériences sur tomates et les résultats montrent que les cations bivalents qui sont facilement absorbés par la plante lorsqu'ils sont ionisés ne le sont pas sous forme chélatrice avec l'EDTA. Le même résultat est observé si l'EDTA ferrique est appliqué comme source de fer. Les cations trivalents sont aussi absorbés par la plante sous forme ionique, mais également sous forme chélatrice. Si l'agent chélateur est l'ATA (ammonia triacetic acid) ou l'EDTA, l'absorption est plus facile que s'il sagit de DTPA. Ce serait dû au fait que les deux premiers chélates n'ont pas de charge ou n'en ont qu'une seule négative alors que le troisième chélate a deux charges négatives.

Les chélates dans la lutte contre la chlorose des citrus (Response of chlorotic citrus trees in Arizona to soil applications of iron chelates) par J. R. Kuykendall et al.

Les essais ont été faits avec différents chélates ferriques sur 5 types de sols où les citrus manifestaient une chlorose due au fer. La chlorose a rapidement disparu sur citronnier et oranger poussant sur sol sableux, limoneux ou argileux après application de HFeEDDHA à raison de 12 à 24 g de fer par arbre. De bons résultats, mais moins rapides, ont été obtenus avec le RA 157 Fe et le NaFeDTPA. Sur les sols sableux, l'application de NaFeHEEDTA à raison de 164 g par arbre a supprimé rapidement la chlorose des citronniers. Par contre, sur sol lourd, le résultat

avec le même produit et à même dose est très irrégulier ou n'est que partiel sur les orangers. Il est possible que les formes FeNa soient adsorbées par les particules argileuses dans les sols lourds ce qui rend ces produits peu assimilables. Par contre, la forme HFe n'est pas adsorbée par l'argile.

Emploi des chélates dans la production des citrus en Floride (Use of chelates in citrus production in Florida) par I. STEWART et C. D. LEONARD.

Le FeEDTA a donné d'excellents résultats dans la lutte contre la carence en fer des citrus sur sols sableux acides.

On a constaté que l'application de 20 g par arbre de FeEDTA avait supprimé la chlorose foliaire des citrus en six semaines. Non seulement les feuilles reverdissent, mais les nouvelles pousses ont une couleur optima et poussent abondamment. Les fruits sont de meilleure qualité, sont plus sucrés et donc moins acides, ont une plus belle couleur et produisent plus de jus. La teneur en fer des feuilles augmente. Lors de l'application, la couleur des feuilles reprend sa teinte normale en commençant par la base.

On constate également un développement plus grand et un plus grand nombre de racines absorbantes. Ainsi, six mois après le traitement le poids de ces racines peut avoir augmenté de neuf fois.

On a constaté qu'en sol acide, la forme FeEDTA était plus efficace que la forme EDTA-OH alors qu'en sol calcaire, c'était l'inverse. Différentes formes d'EDTA ont été essayées; les formes Na_3, Zn, Cu, Mn ont donné de meilleurs résultats encore que la forme Fe.

Le FeEDTA a une action persistante pendant au moins un an sans qu'il se détruise. Cette forme est soluble dans le sol et les citrus en ont un besoin continuel. Ce chélate n'est pas mis en réserve par la plante pour être fourni au fur et à mesure aux nouvelles feuilles. Ce produit peut être mélangé aux engrais courants tels que les phosphates.

Les citrus sont très tolérants vis-à-vis du FeEDTA. Cependant, à trop forte dose, il devient toxique.

Sur sols calcaires, il se forme des carbonates de fer et des hydroxydes où le fer est inassimilable par la plante. Le chélate se détruit et il y a substitution du fer du sol avec le fer du chélate. D'autres métaux peuvent également se substituer au fer du chélate.

En Floride, il faut appliquer de 100 à 300 g de fer sous forme de FeEDTA sur sol calcaire pour corriger la carence en fer. Dans ce cas, l'application du produit devient onéreuse. Par contre, 25 g de fer sous forme de EDTA-OH ont produit le même résultat.

L'application de fer sous forme de FeAPCA, à la dose de 10 à 30 g, a supprimé la chlorose sur tout type de sol en six semaines, alors que les autres produits demandaient de 3 à 6 mois.

Le ZnEDTA est beaucoup moins stable que le FeEDTA. Son application est beaucoup plus efficace que l'application de $ZnSO_4$ car le Zn reste soluble alors que sous forme de sulfate, il se fixe sur les colloïdes.

J. LOZET

* ANALYSE MICROBIOLOGIQUE

Dans le dernier numéro paru de la revue belge *Pédologie* publiée à Gand (Vol. V. 1955), nous lisons sous la signature de C. BONNIER, un article intitulé « Techniques d'analyse microbiologique du sol ». Nous le résumons.

La microbiologie du sol peut être envisagée sous deux points de vue différents. Le chercheur étudiera les microorganismes, les potentialités biochimiques et l'élaboration de différents composés. L'agrobiologiste, au contraire, étudiera plus spécialement les relations intermicrobiennes et l'influence du milieu sur les activités microbiologiques.

Techniques proposées

Tout le monde se rend compte de l'importance de l'analyse microbiologique, mais les techniques d'études sont innombrables. L'auteur se contente de donner les techniques les plus intéressantes et dont l'application ne demande pas trop de matériel.

— *Échantillonnage.* Les échantillons doivent être pris sur un profil frais ou rafraîchi, horizon par horizon (car il est intéressant de pouvoir comparer les horizons entre eux). Il est conseillé d'utiliser des flacons hermétiques, en verre, avec bouchon en bakélite. Il est inutile de stériliser les récipients avant la prise d'échantillon. Il faut cependant éviter les infections systématiques des laboratoires. Au laboratoire, l'échantillon frais est passé au tamis de 5 mm, puis au tamis de 2 mm. On le replace ensuite dans le flacon que l'on rebouche aussitôt. L'analyse doit être faite le plus rapidement possible.

— *Détermination de la flore.* On peut employer soit la microscopie directe, soit des méthodes indirectes. L'auteur est plus partisan de ces dernières, car le comptage au microscope donne une idée de la population totale, mais ne permet pas de faire des distinctions entre les différents groupes systématiques. Par contre, les méthodes indirectes mettent en évidence les différences essentielles observables dans les divers horizons. L'idéal, cependant, est d'employer plusieurs méthodes.

— *Images fongiques du sol.* Le comptage des moisissures est difficile, car elles existent sous forme végétative et sous forme de spores. Quand on dilue le sol pour l'examiner, de nombreux mycéliums sont enlevés avec les fins granules. Souvent, il ne subsiste que les spores et des fragments de mycéliums. Or, ces spores se développent rapidement en plaque de Pétri et ce sont les espèces à sporulation abondante qui vont dominer, alors que ce n'est pas nécessairement le cas dans le milieu naturel.

L'auteur s'inspire de la méthode de WILTGEN : 0,5 g de terre sont suspendus dans un tube contenant 10 cm^3 d'eau stérile. On prélève 0,2 cm^3 de la suspension de terre que l'on examine ensuite. Par cette méthode, on a pu mettre en évidence l'influence favorable des conditionneurs de sol.

— *Étude des bactéries.* Cette étude porte, non pas sur le nombre total, mais bien sur la détermination des grands groupes à fonction déterminée (ammonification, nitrification, etc). Parmi les bactéries, celles produisant des gommes sont intéressantes à étudier. Ce sont les *Agrobacterium* et les *Rhizobium*. Elles représentent de 5 à 16 % des bactéries, et jouent un rôle important dans la structure du sol.

— *Étude des Streptomyces.* Ces microorganismes jouent également un rôle très important dans l'agrégation des particules terreuses. L'odeur de *Streptomyces* se décèle assez facilement. La méthode de dilution est employée pour la numérotation.

Activités biologiques

— *Cellulolyse.* Cette activité est une manifestation de la vie du sol. Elle permet de classer les types de sol au point de vue microbiologique. Une

méthode a été mise au point par WEICKMANS, collaborateur de l'auteur, utilisant comme milieu de base une solution minérale. Suivant la teneur en matière organique du sol, le papier filtre placé dans le tube à essai se solubilise plus ou moins vite.

— *Fixation libre d'azote.* Le pouvoir fixateur d'azote d'un sol est difficile à déterminer, mais on peut comparer le pouvoir fixateur de deux sols différents. On emploie pour ce faire la méthode WINOGRADSKY, qui utilise le glucose comme source de carbone. La méthode de TCHAN semble très intéressante. Elle vise, en effet, à déterminer à quelle dilution la terre est encore capable d'exercer une activité spécifique. Cette méthode vaut non seulement pour l'étude de la fixation d'azote, mais aussi pour d'autres études.

— *Ammonification.* La méthode, mise au point par l'Institut Pasteur de Paris, consiste à diluer la terre jusqu'à une concentration de 10^{-8}. La dilution sert à inoculer un tube de solution saline contenant un acide aminé, de la tyrosine généralement, et on recherche chaque jour la présence ou l'absence de cet acide aminé.

— *Nitrification.* L'étude en est faite en ensemençant, avec des dilutions croissantes de sol, deux milieux : l'un pour ferment nitreux, l'autre pour ferment nitrique. On recherche la dilution maximum permettant encore le développement d'une culture.

— *Dénitrification.* La dénitrification n'est probablement pas un processus pathologique des terres lourdes saturées d'eau. Les nitrates réduits ne sont pas nécessairement perdus. C'est encore la méthode des dilutions qui est employée ici.

J. LOZET

* LE MARCHÉ DE LA FÉCULE DE MANIOC ET DU TAPIOCA AUX ÉTATS-UNIS

Cet article a été relevé dans la revue *Marchés Tropicaux du Monde*, Paris, 13e année, nº 608, pp. 1668-1669 (juillet 1957).

Les importations de manioc aux États-Unis avaient beaucoup diminué entre 1948 et 1954, année où elles avaient atteint 28.268 t. En 1955, par contre, ce chiffre remonte considérablement et atteint 59.140 t. En 1956, les importations américaines dépassent 69.000 tonnes.

La fécule de manioc importée aux États-Unis provient de nombreux pays, dont les principaux sont le Brésil et le Siam.

	Année 1956	
	Tonnage	Valeur en dollars
Brésil	28.500	3.040.600
Indonésie	239	32.756
Siam	36.003	3.381.352
France	1.924	319.291
Madagascar	745	119.922
Togo	250	—
Autres pays	1.354	186.269
Total	69.015	7.080.189

Les importations de tapioca préparé comprises dans les chiffres ci-avant se situent entre 500 et 1.000 tonnes au maximum.

La fécule de manioc est importée par les Américains à des fins industrielles et alimentaires. Dans le domaine de l'alimentation, elle sert principalement à la fabrication de « tapioca minute ». La concurrence principale est faite par l'amidon de pomme de terre et de maïs dont la production globale atteint 1 million de tonnes (95 % pour l'amidon de maïs).

Les critères de qualité de la fécule de manioc ont été définis par le Tapioca Institute of America en 1943. Ils prévoient la classification des lots en qualités A, B et C. L'importation doit se faire en sacs de papier « multi Wall ».

Les prix diffèrent suivant la qualité. La fécule brésilienne est la mieux cotée : qualité A, 8 cents/lb; qualité B, 7 $^3/_4$ cents/lb. La fécule du Siam par contre s'achète à 6 cents/lb pour la qualité A et 5,5 cents pour la qualité B. (Prix caf New York).

On note une grande interdépendance des prix des diverses fécules, manioc, maïs et pomme de terre. Le prix de ces deux dernières est respectivement de 7 et de 6 cents/lb.

Les États-Unis permettent l'entrée de la fécule de manioc en franchise de droits. Il n'en est pas de même pour les fécules de maïs et de pomme de terre qui sont toutes deux produites par ce pays.

Faisant suite à ces généralités, l'auteur, un informateur de la revue aux États-Unis, envisage le cas particulier des tapioca et fécule originaires de l'Union Française.

Le tapioca préparé provient uniquement de la métropole, on ne peut espérer d'élargissement de son exportation, étant donné le goût particulier des Américains pour le type « minute ».

En ce qui concerne les fécules, on peut considérer deux catégories : fécule française et togolaise d'une part, fécule malgache d'autre part. La première catégorie est d'une qualité intermédiaire entre celle de la fécule brésilienne et celle du produit siamois. Elle sert uniquement à la préparation de dextrine. Son prix se situe, lui aussi, entre ceux des produits brésilien et siamois.

Quant à la fécule malgache, sa qualité se rapproche de la qualité siamoise bien qu'elle lui soit souvent supérieure. Les prix sont équivalents et valent de 4,5 à 5 cents/lb fob Madagascar.

La qualité des fécules togolaises est prisée par les acheteurs américains. Une amélioration de l'emballage, sacs en papier « multi-Wall » d'un poids uniforme de 100 lbs permettrait vraisemblablement une augmentation des importations.

Pour le produit malgache, seule une amélioration de la qualité ou une réduction du prix pourrait avoir une incidence favorable sur son marché.

R. TONDEUR

* LE CONGO PEUT ÊTRE FIER DE LA PLACE OCCUPÉE PAR SON CAFÉ SUR LES MARCHÉS MONDIAUX

Nous traduisons à l'intention de nos lecteurs l'article de la revue *Coffee Trade News*, Londres, vol. VIII, n° 5 (pp. 13-15) de juin 1957, ayant trait au café du Congo.

Depuis le jour où, en 1895, le café Robusta a été découvert au Congo belge, sa qualité n'a fait que s'améliorer au point que la production de ce territoire reçoit un accueil particulièrement chaud sur les marchés de l'Ancien et du Nouveau Monde.

Il n'en a cependant pas toujours été ainsi, car durant les premières années de l'industrie du café au Congo, le produit qui était présenté sur les marchés était souvent constitué de mélanges de grains de toutes tailles et qualités. Cette marchandise était livrée directement par des planteurs n'ayant, la plupart du temps, que peu de notions des conditions du marché.

Depuis la création par le Gouvernement d'Offices s'occupant du « grading » du café, la situation s'est complètement modifiée. Actuellement, tous les cafés Robusta sont dirigés sur un entrepôt central où ils sont classés suivant leurs caractéristiques et bulkés en plusieurs types bien définis. Cette classification est réalisée au moyen d'appareils les plus récents provenant des États-Unis.

Après « grading » et « liquoring », les cafés sont placés en sacs scellés pour l'exportation, accompagnés d'un certificat de qualité.

Durant ces 10 dernières années de tels certificats ont été délivrés pour des quantités variant entre 10.000 et 20.000 tonnes par an. Il est à signaler que très peu de réclamations ont été formulées quant à la qualité des produits certifiés, encore ne s'agissait-il que des catégories inférieures.

Le système de classification est le suivant : les cafés sont divisés en deux grands groupes, le café lavé (c'est-à-dire qui a été préparé par voie humide donnant des grains de coloration verte) et le café naturel (c'est-à-dire qui a été séché puis décortiqué et qui donne des grains de couleur brun jaunâtre). Le premier est désigné par la lettre « W », le second par la lettre « N ».

Dans chacun de ces deux grands groupes, le café est classé en quatre catégories suivant la valeur de la liqueur : grade 1, « Fair cup », grade 2 « fair to poor », jusque grade 4 « poor cup ».

La classification par grosseur de grains est représentée par les lettres « A » (gros grains, refus tamis 17 %), « B » (grains moyens, passant 17 $^1/_2$, refus 15) et « C » (grains petits, passant 15).

En plus du certificat de qualité qui accompagne chaque lot exporté du Congo belge, une licence d'exportation est exigée. Cette disposition assure la qualité de base de tout café exporté de ce territoire, exportation dont le montant s'est élevé à 33.056.595 kg en 1956.

De cette quantité, la plus grande partie était destinée à l'Europe (24.596.816 kg), particulièrement à la Belgique, au Luxembourg et à l'Italie. La Finlande occupe la troisième place et le Royaume-Uni la quatrième (802.430 kg). Durant cette même année, les États-Unis ont reçu 6.352.912 kg, tandis que des territoires africains (notamment le Soudan et le Maroc) importaient du Congo belge un total de 1.935.357 kg de Robusta.

Il va sans dire que si c'est au Gouvernement que revient la création de ces Offices pour la classification des cafés, il ne faut cependant pas oublier que les colons ont joué un rôle important dans l'amélioration des cafés du Congo en mettant tout en œuvre pour augmenter la qualité de leurs produits.

L'INÉAC, institution officielle pour la recherche, a également participé à ce succès en étudiant les différents problèmes relatifs à la culture du café. Des spécialistes maintiennent un contact constant entre l'INÉAC et

les planteurs, tenant ces derniers au courant de toutes les informations concernant les méthodes culturales et la protection des cultures.

Des stations ont été établies en divers points du territoire en vue de déterminer les variétés convenant le mieux pour les différents types de sol.

Si le Congo est fort connu pour son café Robusta, il n'est pas inutile de rappeler qu'une quantité importante de café Arabica est produite par ce pays ainsi que par le Ruanda-Urundi. En 1956, la production en Arabica fut de 5.422.241 kg pour le Congo, la production du Ruanda-Urundi s'élevant à 13.560.285 kg, soit un total de 18.982.526 kg. L'Europe en a importé 5.088.439 kg et les États-Unis 5.735.192 kg.

Un nouvel élan a été donné à la culture du café Arabica dans le Ruanda-Urundi par la mise en application du Plan Décennal. On prévoit une augmentation de la production de 2.000 tonnes par an pour atteindre en 1965 un total de 650.000 sacs.

La production de Robusta pour 1956-1957 est estimée à 30.000 tonnes. Comme au cours des années précédentes, la plus grande partie de cette production va se répartir dans les principaux marchés mondiaux. Ce café continuera à servir de base dans la préparation de mélanges de qualité dont la demande reste toujours ferme.

Les préparateurs de cafés savent fort bien que tous les mélanges sont améliorés par l'addition de Robusta. Parmi les territoires produisant cette qualité de café, le Congo belge occupe une place très honorable. Il est évident que, vu les efforts fournis par le Congo pour améliorer son industrie du café, cette renommée ne peut que se maintenir dans les années à venir.

R. Tondeur

* LA CAFÉICULTURE AU BRÉSIL

Dans *A Fazenda*, New York, 52e année, nº 6, de juin 1957, pp. 26-27 le Dr J. B. Griffing, ex-directeur de l'Association Internationale Américaine au Brésil, étudie les résultats obtenus par les chercheurs brésiliens en collaboration avec les scientistes de l'Institut pour les Recherches de l'IBEC (créé par les frères Rockefeller pour se consacrer aux recherches sur l'agriculture tropicale et subtropicale). Comme le café constitue au Brésil la seule base de l'économie nationale, il est évident que cet article sera dédié à l'examen de ce que les nombreux hommes de science ont réalisé au cours de ces 20 dernières années pour améliorer ce produit essentiel.

Les premières réalisations que l'on enregistre se réfèrent à la création de souches précoces, prolifiques et de rendement élevé, au développement des méthodes de culture « en contours » et autres pratiques destinées à la conservation du sol, à l'introduction de méthodes nouvelles capables d'assurer des récoltes plus abondantes, à l'adoption de l'aide de la mécanisation et, pour finir, à l'introduction de l'irrigation.

L'IBEC dont il est question ci-dessus est mieux connu sous la désignation de IRI. Les techniciens de cet organisme se sont spécialement penchés sur le problème des secrets des processus de nutrition de la plante. A cette fin, ils ont essayé de découvrir dans quelle mesure les hautes températures solaires d'été pouvaient affecter les racines qui alimentent

le caféier et les moyens de remédier aux effets nuisibles qui pourraient en résulter. Un autre problème qui a retenu leur attention est celui de savoir dans quelle mesure souffre le caféier suite à la carence de certains micro-éléments et quels pourraient être les remèdes pour écarter cette déficience. Enfin, une troisième question a retenu leur attention; elle consistait à déterminer, quelle était la relation entre le fertilisant et l'arrosage et quel était l'équilibre judicieux et nécessaire à réaliser.

Pour résoudre ces problèmes, l'IRI a introduit au Brésil une méthode de recherche assez nouvelle. Elle consiste à analyser les feuilles du caféier en périodes critiques de croissance chez la plante. Cette pratique permet de se rendre compte exactement de ce que fait une plante avec les ressources nutritives disponibles tout en nous renseignant sur les déficiences à corriger.

Des expériences ont été faites sur le terrain et un laboratoire pour analyses des feuilles de caféier fut créé. En raison du fait que le caféier est un arbre dont la production oscille d'année en année, il faudra quelque temps pour arriver à des conclusions valables.

L'emploi des chélates a éveillé un grand intérêt. Il s'agit de sels organiques de métaux qui facilitent l'absorption et l'emploi de micro-éléments du sol, tels que zinc, cuivre, fer et manganèse.

En appliquant cette méthode, on a réussi a augmenter la récolte jusqu'à 240 % chez de jeunes caféiers, et cela pendant deux années consécutives. Une autre phase des expériences a été constituée par l'emploi d'une couverture morte, en utilisant le « capim » sec pour en revêtir complètement le sol entre les lignes de caféiers. Cette pratique avait donné de bons résultats en d'autres occasions (notamment pour les cultures maraîchères).

Il a été constaté que ce système de couverture morte a produit une augmentation de production de 72 % pendant trois ans, comparativement aux caféières sans cette couverture.

Les avantages de ce système sont les suivants :

1° diminution de l'évaporation de l'humidité du sol;

2° les températures élevées du sol pendant l'été descendent à 20° C;

3° en se décomposant cette couverture se transforme en un excellent engrais organique; elle conserve mieux la porosité du sol et étouffe les mauvaises herbes.

Les récoltes sont plus élevées et les frais d'entretien sont diminués. On peut, dès lors, procéder à la cueillette au moyen de panier, ce qui permet d'obtenir des cafés fins.

L'IRI est composé de plusieurs sections auxquelles sont dévolus des travaux bien déterminés. L'une s'applique à améliorer les méthodes de préparation des cafés marchands; une autre se voue à l'étude des mauvaises herbes et à la lutte pour les éliminer, non seulement des plantations de café, mais aussi des pâturages fréquentés par le bétail bovin destiné à la boucherie. Une plante des plus nuisibles pour les pâturages a été identifiée; il s'agit de l'arachide des champs (*Pterogyne nitens* Tul.). Il existe encore d'autres plantes nuisibles que l'auteur signale, en ayant soin d'indiquer les moyens aptes à les extirper.

Les travaux de l'IRI orientés vers l'intérêt de l'agriculteur et du caféiculteur ont déjà donné d'appréciables résultats, notamment en ce qui concerne l'augmentation de la production et la production de meilleurs

cafés. Les études relatives aux herbicides ne sont pas encore arrivées à un stade de développement aussi avancé, mais elles laissent entrevoir des résultats prometteurs.

E. GASTUCHE

PROPAGATION VÉGÉTATIVE DE *COFFEA ARABICA* L.

The Papua and New Guinea Agricultural Journal, Port Moresby, vol. 10, n° 2 (pp. 43-53) d'octobre 1955, publie un article de A. J. H. VAN HAAREN sur : « La propagation végétative de *Coffea arabica* L. ».

Dans le *Bulletin d'information de l'*INÉAC, vol. VI, n° 3 (pp. 169-196) de juin 1957, W. GAIE vient de publier sur le même sujet un article intitulé : « Bouturage du caféier d'Arabie » et dans le *Bulletin Agricole du Congo Belge*, vol. XLVIII, n° 4 (pp. 883-887) d'août 1957, J. HOMÈS parle d'«Une amélioration dans la technique du greffage ».

Nous avons cru intéressant de rapprocher ces 3 études et de comparer les résultats obtenus à Aiyura (Papouasie et Nouvelle-Guinée) et à Mulungu-Tshibinda (Kivu-Congo belge).

Les conclusions de ces recherches sont assez voisines et on estime que la propagation végétative permet, à condition de disposer des clones éprouvés, de former des plantations clonales.

Les procédés suivis dans les deux régions ne sont pas les mêmes. L'expérimentateur de Aiyura, A. J. H. VAN HAAREN, a pratiqué le bouturage, le greffage en placage et l'écussonnage. Il a obtenu de grands succès à l'aide de boutures et de greffes en placage, mais l'écussonnage n'a pas été jugé avantageux. A Aiyura, le bouturage s'est révélé très satisfaisant, même sans emploi de coffre et de châssis vitré. Cela supprime, dit l'auteur, l'achat de ciment, de bois scié et de verre à vitre. Par contre, à Mulungu-Tshibinda, on s'est servi d'un propagateur fermé par un châssis vitré qui assurait une saturation en eau de l'atmosphère. Un écran placé à 1,50 m au-dessus des châssis vitrés et constitué par un lattis de bambous interceptant environ 50 % de la luminosité totale, protège les boutures contre l'action des radiations solaires incidentes et les brusques élévations de température.

Le type de boutures

Seules, les boutures de rameaux gourmands produisent des plantes de forme normale. VAN HAAREN à Aiyura recommande l'emploi de boutures comprenant un seul entrenœud dont la longueur varie entre 25 et 30 cm, mais des boutures à deux entrenœuds peuvent être confectionnées tout aussi bien, si l'on dispose d'un abondant matériel de propagation. D'une manière générale, la longueur entière des gourmands convient pour le sectionnement de boutures, à l'exception des deux entrenœuds de l'extrémité et du bourgeon terminal.

A Mulungu-Tshibinda (Congo belge), les recherches ont porté sur deux types de boutures : les boutures entières à un nœud, les boutures clivées à un œil.

Boutures clivées. Cette innovation avait pour but d'accroître le coefficient de propagation. On a dédoublé les boutures en les pendant longitudinalement suivant un plan perpendiculaire à celui de l'insertion des feuilles. Chacun des demi-plançons ainsi obtenu reste muni de sa propre feuille.

Résultats

1) A Aiyura

Pourcentage d'enracinement

	après 12 semaines (84 jours)	après 16 semaines (112 jours)	au-delà
Période climatique la plus favorable	25	75	90 à 95
Période climatique la moins favorable	10	15	50 à 60

Les bourgeons situés aux aisselles des feuilles se développent au bout de 6 semaines et mesurent 10 cm de longueur après 4 mois, 15 cm après 6 mois, et 25 cm après 9 mois. La longueur moyenne des racines aux mêmes âges est de 5, 12,5 et 20 cm respectivement. Comparées aux semis, les boutures sont un peu plus développées.

2) A Mulungu-Tshibinda

Pourcentage d'enracinement après 100 jours

Substratum Terre (2) + sable (5)	Substratum terre (2), sable (5), sciure (7)	Substratum terre (2), sable (5), parche (7)
53,5	79	69

Les racines apparaissent plus rapidement sur les boutures provenant de la partie supérieure des gourmands.

Conclusion

Le pourcentage d'enracinement est sensiblement le même à Mulungu-Tshibinda (Congo belge) qu'à Aiyura. Les procédés suivis au Congo étaient cependant plus perfectionnés. Un avantage est dû au mode de préparation des boutures et notamment au clivage. Celui-ci n'influence pas la reprise, mais permet un gain de place dans le propagateur. Dans ces conditions, les frais de confection de coffres affectent peu les dépenses de propagation.

Si l'on voyait une différence entre les résultats d'Aiyura et ceux de Mulungu-Tshibinda, il faudrait l'attribuer au substratum. Ainsi le milieu utilisé à Mulungu-Tshibinda ayant donné le plus de satisfaction était composé de 2 parties de terre, 5 parties de sables et de 7 parties de sciure.

Les multiples essais d'utilisation de substances rhizogènes (acide indole-3-butyrique et acide naphtalène-1-acétique) permettent de conclure à leur inefficacité.

Greffage

Parmi les divers modes de greffage expérimentés à Aiyura, la greffe en placage a donné les meilleurs résultats et a été adoptée comme technique courante afin de juger la qualité réelle des variétés à propager. Les facteurs étudiés dans l'étude mentionnée comprennent l'âge du sujet, la hauteur de la greffe, le type de scion, le revêtement de la greffe, le moment d'enlever celui-ci, la ligature et les influences saisonnières.

* * *

Les études en faveur de la propagation végétative mettent en valeur l'amélioration apportée dans la technique du greffage par Jacques Homès, assistant à l'Université Libre de Bruxelles. Il s'est servi de plantules au stade cotylédonaire de *Gossypium herbaceum*. Sujets et greffons provenaient de plantules âgées de 10 à 35 jours. Il a opéré la section dans l'hypocotyle de chaque plantule à greffer à l'aide d'un instrument composé d'un bloc en bois muni d'une rainure recevant la tige à couper. Faisant un certain angle avec cette rainure — l'angle de coupe souhaité — une fente plus étroite permet le passage d'une lame de rasoir. Cet appareil sectionne en oblique sujets et greffons très rapidement et de façon régulière.

M. Homès conseille, en outre, d'employer comme ligature, le « pansement autoadhésif Polyform » se présentant sous forme d'une bande de crêpe de caoutchouc. Le crêpe forme une ligature imperméable qui ne doit pas être recouverte d'un onguent. Le manchon ainsi formé se distend lorsque la soudure a lieu et lorsque la tige s'accroît en diamètre. Sous l'influence de la chaleur et d'une humidité forte et prolongée, le « polyform » se désagrège lentement. L'élimination de la ligature est aisée; il suffit de la fendre le long de la ligne de jonction à l'aide d'un rasoir. En suivant le procédé qu'il décrit, l'auteur a obtenu 65 p. c. de soudures.

Les expériences ont été faites par l'auteur sur le cotonnier, mais d'autres plantes peuvent bénéficier de cette amélioration dans l'art de greffer.

L. Pynaert

* QUELQUES CONSIDÉRATIONS SUR LES TRAITEMENTS EFFECTUÉS A L'AIDE DE PULVÉRISATEURS PNEUMATIQUES A GRANDE PORTÉE DANS LES PLANTATIONS DE CAFÉIERS

Dans un intéressant article de *L'Agronomie tropicale*, Nogent-sur-Marne, vol. XII, n° 3, pp. 333-344 (1957), M. R. Drouillon fait une étude comparative des pulvérisateurs Swissatom et Hardie.

Il s'agit de comparer l'efficacité de l'appareil suisse, le Swissatom 2.000, avec celle de l'appareil britannique, le Hardie Aero Mist Shade Tree Sprayer (Pulvérisateur d'ombre de brouillard aérien pour arbres, Hardie).

Depuis 1954, le pulvérisateur pneumatique « Swissatom 2.000 » est utilisé uniquement pour les traitements insecticides dans des plantations de caféiers. Les résultats, obtenus en 1954 au Congo belge, ont permis d'éviter la période des tâtonnements.

La mise en service récente d'un « Hardie » a permis de faire des observations sur la nature des brouillards émis par cet appareil, tant au point de vue de la lutte insecticide que du point de vue des traitements anticryptogamiques, à l'aide des bouillies classiques.

I — Les caractéristiques du Swissatom sont ensuite exposées. Mais, comme elles ont paru dans l'étude de M. Monti « La lutte contre le *Stephanoderes hampei* dans la Cuvette Congolaise, *Bulletin Agricole du Congo Belge*, vol. XLV, n° 4, pp. 817-885 (1954), nous ne les rappellerons pas ici. Le Hardie fonctionne suivant le même principe que le Swissatom 2.000, c'est-à-dire, par pulvérisation du liquide à l'aide de jets, à l'intérieur

d'un courant d'air. L'appareil comprend : un moteur de 4 cylindres Ford de 40 cv, identique à celui du Swissatom; une pompe plus petite et plus faible que celle de l'appareil suisse; un ventilateur qui est relié au moteur, non pas directement comme sur le Swissatom, mais par l'intermédiaire d'un embrayage à main. L'appareil Hardie n'est pas équipé pour les poudrages, mais pourrait être adapté dans ce sens. Comme pour le Swissatom, l'ensemble pivote de 360° et l'extrémité de la tuyère, qui est courbe, est orientable et permet aussi bien un jet vertical qu'un jet à ± 25° vers le bas.

Monté sur place sur une remorque, la buse de l'appareil dans sa position horizontale se trouve à 3,25 m au-dessus du niveau du sol. Un réservoir de 1.000 litres a été ajouté, car le réservoir d'origine n'a que 200 litres de capacité. Le tracteur est un Caterpillar D2, qui, en première vitesse, avec l'appareil plein, fait approximativement 1,6 km à l'heure.

Le diffuseur de l'appareil Hardie comporte deux jets de pulvérisation interchangeables du type indirect et trois catégories de jets, qui assurent un débit de 2,5, 5,8 et 7 l/min. Pour une portée de 50 mètres, ces débits représentent, à la vitesse mentionnée plus haut, des épandages de l'ordre de : 20 l/ha (jets fins), 46 l/ha (jets moyens), 66 l/ha (gros jets).

La puissance du courant d'air émis par le Hardie semble légèrement supérieure à celui du Swissatom, mais le débit de la pompe et la pression sont beaucoup plus faibles. Nous verrons plus loin ce qu'il en résulte pour le brouillard émis.

II — Dans les plantations de caféiers de plus de 80 à 100 ha, les appareils pulvérisateurs portés, à dos ou sur civière, avec ou sans moteur, ne sont guère d'un rendement rentable ou économiquement satisfaisant. C'est pourquoi des essais ont été faits avec du matériel capable d'émettre un « brouillard lourd pulsé » qui puisse couvrir une plus grande superficie. De ces essais, il ressort quelques constatations.

1° Le diffuseur doit se trouver plus haut que la tête des caféiers, soit à 3,25 m de hauteur au minimum.

2° Pour que le brouillard touche également une proportion importante des parties inférieures des caféiers, les traitements doivent avoir lieu par temps calme et obligatoirement entre 16.30 h et 8 h. L'appareil doit se déplacer à moins de 2 km/h.

3° Le prix de revient sera d'autant plus faible que la portée du jet sera plus grande et les remplissages moins fréquents.

Le recouvrement du feuillage est réalisé par la chute des particules émises; il importe donc que le dépôt de matière active soit réalisé uniformément, depuis les rangs de caféiers proches du passage de l'appareil, jusqu'aux rangs les plus éloignés, compris dans la zone traitée.

Le côté le plus important du problème est donc celui de la nature des particules émises.

III — 1) *La portée est d'autant plus grande que les gouttes émises sont plus petites.* A moins de 10 m, on trouve des gouttes de 250 à 400 μ, tandis qu'à 35 m, elles n'ont plus que 50 à 170 μ de diamètre.

2) *Plus la taille des particules est faible, plus elles sont légères,* et, par conséquent entraînées par des courants ascendants en dehors de la zone traitée. La quantité de produit fixé par le feuillage des caféiers est exprimée par $D^2 \times v$, où D est le diamètre des particules et v leur vitesse de dépla-

cement. Il n'est pas intéressant de descendre au-dessous de 50 à 60 μ de diamètre pour les particules.

3) *Les grosses gouttes ne sont pas intéressantes non plus*, parce que leur répartition est moins bonne. A 150 μ, elles perdent beaucoup d'intérêt et à 400 μ de diamètre, elles ne sont plus intéressantes du tout.

Dans les conditions de la pratique des traitements des caféiers, il faut pouvoir disposer d'une gamme de particules allant de 80 à 200 μ (diamètres moyens).

IV — Pour faire varier le diamètre des gouttes émises, on peut augmenter le flux d'air et diminuer le flux du liquide, ce qui donne des gouttes plus petites. Ou bien, agir sur le diamètre des jets utilisés sur le diffuseur. Comparés aux chiffres que nous avons obtenu, les pourcentages de gouttes fines signalés au Congo belge avec le Swissatom semblent un peu forts. Le Hardie donne une importante proportion de fines gouttes.

V — Les résultats comparatifs obtenus avec les deux appareils (Hardie et Swissatom) indiquent que la densité de recouvrement est notablement inférieure avec le Hardie qui a les inconvénients signalés par les expérimentateurs belges avec le Swissatom, à savoir : une dispersion trop grande à cause d'un diamètre trop faible des particules.

En conclusion : le système actuel de diffusion du pulvérisateur Hardie convient mal à l'épandage d'une bouillie aqueuse, dans les conditions particulières du traitement en plantation de caféiers.

VI — En ce qui concerne une modification du diffuseur de l'appareil Hardie, en vue d'améliorer la répartition des produits, nous rencontrons l'opinion des expérimentateurs belges en ce qui concerne la nature des gouttes émises en fonction du diamètre des jets.

D'autre part, une modification apportée à l'appareil et destinée à juger des possibilités de la pompe, en l'utilisant à son débit maximum, a donné des résultats décevants.

VII — En vue de traitements fongicides sur de jeunes hévéas, le recouvrement par une bouillie d'oxychlorure de cuivre à 10 % devenait insuffisant au-delà de 24 m avec l'appareil Hardie. Pour tenter d'augmenter le recouvrement à une distance plus grande, on eut recours au Swissatom équipé de huit jets Berco de 1,2 et cinq jets Berco de 0,9 (débit 18,3 l/min).

La concentration utilisée fut de 3 kg de cuivre métal pour 100 litres d'eau. La consommation moyenne fut d'un millier de litres de bouillie à l'heure. Il fut constaté que le nombre de gouttes par cm^2 était un peu plus élevé et qu'une proportion de gouttes plus petites était apparue à partir de 18 mètres. D'autre part, le recouvrement cuprique, au-delà de 36 mètres, devient insuffisant pour assurer une protection efficace du feuillage.

VIII — Conclusions générales

1° Sont à préconiser, les appareils qui donnent une proportion importante de gouttelettes de 80 à 200 μ.

2° Sont moins intéressants, ceux qui ont un trop faible débit du liquide. Des débits inférieurs à 10 l/min ne paraissent pas devoir être retenus.

3° Inversement, un débit trop fort n'augmente pas la densité des gouttes, car trop de grosses gouttes sont émises.

4° Un grand nombre de jets, disposés en couronne par exemple, est préférable à un nombre limité de jets (1 ou 2). Le premier système dispose de jets variés et « règle » mieux la proportion des différentes grosseurs de gouttes.

5° Avec ce type d'appareils, un traitement fongicide correct exige 50 % de débit en plus et des passages plus rapprochés que pour les traitements insecticides, parce que la portée du traitement fongicide est réduite d'environ 30 %, par l'obligation qu'il y a de recouvrir complètement le feuillage.

W. MEES

* LA NUTRITION MINÉRALE DU CAFÉIER EN COTE D'IVOIRE

Nous reproduisons les conclusions de l'étude de M. A. LOUÉ, *publiée par le Centre de Recherches Agronomiques de Bingerville, Gouvernement général de l'A.O.F., 205 pages (1957).*

La richesse, au moins apparente, de la Côte d'Ivoire est basée principalement sur ses exportations de café et de cacao.

On sait que de grandes voix se sont élevées dans le monde contre le système des cultures d'exportation dans les pays sous-développés.

Ainsi, Josué DE CASTRO dans un chapitre intitulé « la faim du continent noir » s'exprime en ces termes : « Le premier facteur de déséquilibre alimentaire causé par le colon européen, a été l'introduction sur une grande échelle des cultures d'exportation, comme le cacao, le café et les cacahuètes » et un peu plus loin : « Mais ce n'est pas seulement parce qu'il diminue la production régionale d'aliments que le régime de la production d'exportation est funeste à l'indigène, mais, aussi parce qu'il ruine le sol en intensifiant les facteurs d'érosion ».

Ces deux accusations capitales, et il faut bien le reconnaître, malheureusement valables en certains pays d'Afrique, interviennent-elles pour le café en Côte d'Ivoire?

Il n'y a pas lieu d'insister, sur l'aspect économique et social. Le système des grandes plantations coloniales, justement décrié par DE CASTRO, n'entre pas en jeu ici pour les deux motifs que l'Union Française applique une législation sociale progressiste et surtout que la caféiculture est pour 95 % entre les mains des africains dont elle élève le niveau de vie d'une façon décisive par rapport aux régions de savanes.

Par contre, les autorités locales devront prendre garde à l'extension de la culture du café, non seulement en raison de débouchés difficiles à trouver, mais aussi pour les motifs suivants :

a) destruction du patrimoine forestier, dans l'intérêt des générations présentes, au détriment des générations futures;

b) problème de l'équilibre de l'emploi de la main-d'œuvre familiale entre les cultures vivrières et les soins nécessaires aux caféières;

c) problème du drainage de main-d'œuvre du pays Mossi, plus ou moins arrachée aux cultures vivrières par l'attrait des salaires plus élevés pratiqués en Basse et Moyenne Côte d'Ivoire.

Ces trois points rejoignent les griefs formulés par DE CASTRO sous le double aspect de l'usure des sols et de l'alimentation des populations.

Il y a certes de profondes différences entre les contrées du Brésil où la monoculture du café a causé de grands ravages et la caféiculture

africaine de Côte d'Ivoire constituée essentiellement de plusieurs centaines de milliers de champs épars en zone forestière.

Néanmoins, le caféier est de toutes les cultures industrielles arbustives susceptibles de se pratiquer ici (caféier, cacaoyer, hévéa, palmier) la plus destructrice, car la plus difficile à conduire sans dégradation du sol depuis le défrichement, et l'extension de cette culture peut engendrer un gaspillage d'humus que la recherche d'un véritable développement économique devra soigneusement éviter.

Le plus grand problème posé à la culture caféière en Côte d'Ivoire dont découlent la plupart des aspects de la nutrition du caféier ici étudiés est celui de la conservation de l'humus.

Le problème de l'humus a été évoqué avec éloquence par un agronome français, le Professeur KEILLING qui l'envisage ainsi :

« Scientifiquement : l'humus, considéré sous tous ses aspects, joue les rôles ci-après :

1° L'action physique est essentiellement d'origine microbienne. L'accroissement de volume des agrégats contribue à la stabilisation du sol contre l'érosion, qu'elle soit d'origine pluviale ou éolienne.

2° L'action solubilisatrice due au CO^2 dégagé est évidemment d'origine microbienne, et dépend de l'état du compost au moment où il est incorporé au sol.

3° L'action nutritive est subdivisée en deux catégories : *a*) l'action de restitution minérale; *b*) l'action d'origine fermentaire. Elle rejoint l'action de peuplement microbien.

4° L'action du peuplement microbien... Tout se passe comme si la fermentation des matières organiques dans les composts comme dans les fumiers et dans les sols, élaborait des substances de croissance dont bénéficient ensuite les végétaux que l'on cultive en présence de ces produits.

Les actions de fertilisation minérale et organique sont donc complémentaires et il convient, pour durer, de pratiquer les unes et les autres...

A la limite de l'inerte et du vivant, aux confins du minéral et de l'organique, la vie microbienne ferme les cycles et participe à la circulation des éléments dont les lentes redistributions conditionnent la persistance de la vie...

Aliment de la vie microbienne du sol, facteur de fertilité, facteur de durée, participant à toutes les solidarités biologiques, l'humus représente un élément essentiel que l'on ne peut mépriser ni détruire impunément. Tout ce qui, dans les manifestations d'une civilisation contribue à détruire cette vie organique du sol, à désamorcer les cycles biologiques qui assurent la continuité de la vie, doit donc être évité, tout ce qui entretient la vie dans le sol doit être recherché ».

Ces idées sont plus encore valables pour la caféiculture sous le climat de Côte d'Ivoire, et surtout pratiquée selon des méthodes qui ignorent totalement la fumure organique.

Bien plus, indépendamment des problèmes de nutrition minérale, on peut se demander si la faible longévité des caféières ivoiriennes n'est pas favorisée par l'absence de restauration humique et si celle-ci n'est pas indispensable à l'état de bonne santé des caféiers. Dans le cas de la trachéomycose, par exemple, il a été montré que *Trichoderma viride*, inhibe le *Fusarium xylarioides*, agent de la maladie; or, les composts

favorisent la multiplication du genre *Trichoderma*. Le recépage prématuré des caféiers provient également de l'étroitesse de la nutrition azotée.

Le problème de la fumure organique

Aux Indes, Sir Albert HOWARD a imaginé le procédé d'Indore, consistant en la décomposition de déchets organiques de toutes sortes. Mais comme le fait remarquer HARROY :« Telle quelle, cette méthode ne pourrait cependant être transposée dans le cadre africain. D'une part, elle implique en effet l'emploi de déjections animales qui font souvent défaut sur le continent noir. D'un autre côté, il faut aussi tenir compte de ce que le stade d'évolution atteint par l'Hindou est actuellement supérieur à celui de l'indigène d'Afrique ». HARROY rapporte aussi qu'au Kenya on a « réussi, à force d'habileté et de patience à amener des cultivateurs indigènes à conserver près de leurs cases des débris de toutes sortes, à les entasser ensuite dans des fosses, à les arroser et retourner le moment venu jusqu'à en fabriquer du compost capable d'améliorer notablement la fertilité de leurs champs ». En 1936, près de cent mille fosses à compost avaient été mises en service au Kenya par les cultivateurs indigènes. HARROY cite d'autres exemples de la preuve que les planteurs africains arrivent à comprendre l'utilité de la fumure. Il ajoute enfin que « l'emploi de composts en économie indigène ne doit se développer qu'entouré de sévères précautions d'ordre médical, un danger d'infection naissant inévitablement de l'entretien, de la manipulation, de l'épandage sur les champs d'un milieu biologiquement très actif, propice à la multiplication des bactéries et des insectes vecteurs des maladies tropicales les plus variées ».

On peut s'étonner que le Service de l'Agriculture n'ait pas élaboré une action persévérante en profondeur, en ce sens en Côte d'Ivoire. On devrait affecter tous les ans une somme importante à l'étude en station de la fabrication des composts et à la vulgarisation de techniques adaptées au milieu africain.

En matière de caféiculture en Côte d'Ivoire, toute action spectaculaire telle que : mécanisation poussée, lutte phytosanitaire avec moyens puissants, est à fonds perdus car : 1° elle n'intéresse qu'un nombre infime de plantations; 2° elle n'a aucun rôle de vulgarisation.

Il convient de s'étonner également, de s'inquiéter même, de ne pas voir dans chaque plantation européenne un chantier à compost.

Le problème des engrais minéraux

Il ne se pose pas réellement en caféiculture africaine, supposant une évolution agrotechnique à peine amorcée.

Mais en ce qui concerne les colons européens, on peut dire avec J. P. HARROY que « dès à présent, et ce malgré certains insuccès, ou aléas économiques, il faut que les planteurs européens d'Afrique, et à leur défaut, les pouvoirs publics se pénètrent de l'axiome que tôt ou tard, ils auront à choisir entre la ruine de leurs exploitations ou une inéluctable restitution à la terre des éléments minéraux sans cesse exportés au-delà des océans ». L'exportation de ces éléments par le caféier est d'ailleurs modique en comparaison des pertes entraînées par les techniques culturales généralement pratiquées. L'ombrage, tel qu'il crée un véritable habitat forestier aux Robusta, diminue beaucoup ces pertes, mais en même temps, les caféiers sont moins réceptifs aux engrais.

Les échecs qui ont pu être relatés en matière de fumure minérale du caféier, tiennent à plusieurs causes.

1° La principale est l'altération du complexe organique du sol de la caféière.

Beinaert a bien montré que sur sols dégradés, la fumure minérale agit à la manière d'un tonique cherchant à faire disparaître les symptômes plutôt que les véritables causes.

Mais, même en ce cas, elle a le grand intérêt de favoriser la végétation des plantes de couverture. Nous avons enregistré cette dernière influence, favorable en retour aux caféiers, à Ankandjé pour le potassium, à l'essai G.9 de Gagnoa pour N et P.

Van den Abeele exprimait un concept voisin en déclarant que : « l'adoption d'une politique de fumure organique précédera celle de l'utilisation des engrais minéraux ».

En d'autres termes, il faut accroître les possibilités chimiques des caféières pour les rendre plus réceptives aux engrais chimiques. C'est une des raisons pour lesquelles, dans la caractérisation des possibilités chimiques nous avons introduit les facteurs, matière organique totale, azote total, acide phosphorique total, avec une pondération globale de 3,5 pour ces facteurs d'ordre constructif, contre 2,5 seulement aux bases K, Ca, Mg.

2° Les autres causes peuvent être l'inadaptation de la fumure appliquée, les mauvaises périodes d'épandage, le mauvais placement de l'engrais. Les fumures minérales sont parfois appliquées au hasard des achats, selon les cours des engrais. Les planteurs doivent se défier des formes nouvelles d'engrais tant que celles-ci n'ont pas été expérimentées.

Les formules beaucoup trop fortes de 800 g à 1.000 g sont une hérésie.

Les fumures proposées ici vont de 300 à 550 g et doivent être appliquées tous les ans. A l'inverse, les fumures trop faibles, de 150 à 200 g d'engrais, ne sont pas intéressantes. (Il serait préférable de mettre 300 à 400 g tous les deux ans). Souvent aussi l'engrais est mal appliqué.

Il ne saurait donc être question de trop généraliser l'usage des engrais chimiques en milieu africain. Mais une action persévérante des Services officiels s'impose pour inciter le planteur à fertiliser sa caféière.

La plupart des sols à café de ce pays sont trop pauvres en certains éléments (K — P par exemple) de par leur origine géologique pour que dans de nombreux cas, les engrais ne constituent pas le meilleur remède. Ne pourrait-on pas méditer cette opinion de Harroy, au sujet des composts ?; « En valeur absolue, on peut juger assez paradoxale l'opération qui consiste à demander au sol que l'on veut enrichir de fournir lui-même les éléments nécessaires à cet enrichissement ».

En effet, dans les cas typiques de déficience (déficience en K de la région sablo-argileuse côtière — déficit azoté plus ou moins chronique) les engrais chimiques, bien qu'ils puissent être considérés comme apportant une solution définitive à la régénération des sols, n'en seront pas moins le remède le plus efficace.

Entre les méthodes préconisées par Sir Howard et les méthodes typiquement occidentales qu'il dénonce sous la dénomination péjorative de « mentalité NPK », la caféiculture de Côte d'Ivoire pourra pratiquer une juste association des deux, gage de longévité de la caféière et d'élévation du niveau de vie du paysan africain.

* CRÉATION D'UN INSTITUT DU CAFÉ ET DU CACAO

La revue *Marchés Tropicaux du monde*, Paris, 13e année, nº 622, 1957, signale (p. 2396), la création prochaine d'un Institut du café, du cacao et autres plantes stimulantes. Nous reproduisons telle quelle cette information publiée sous le titre : La création d'un Institut du café, du cacao et autres plantes stimulantes est imminente.

Le comité consultatif du comité de coordination de la recherche agronomique de l'A.O.F. avait, au cours de sa réunion du 29 juillet dernier, émis le vœu que soit rapidement constitué un Institut spécialisé chargé de la recherche scientifique et technique sur les plantes stimulantes (caféier, cacaoyer, théier, kolatier) s'étendant à l'ensemble des territoires d'outre-mer, sur le modèle d'Instituts déjà existants, tels que l'IFAC ou l'I.R.H.O.

La situation a rapidement évolué au cours du mois de septembre. En effet, à l'occasion du voyage à Paris de M. ANOMA, ministre de l'Agriculture de la Côte d'Ivoire, et sur sa demande, a été constitué, le 19 septembre, au sein de la Fédération des syndicats de producteurs, un comité provisoire pour la création d'un Institut du café et du cacao, avec, pour président, M. Georges MONNET.

Ce comité est chargé de mettre au point les diverses formalités administratives qui sont à exécuter et de préparer une assemblée générale constitutive qui pourrait se tenir dans les premiers jours de novembre.

Il a d'autre part pris contact avec les gouvernements de tous les territoires ou États intéressés (Madagascar, Cameroun, Oubangui, Guinée, Togo) afin de leur demander d'adopter une position comparable à celle du gouvernement de la Côte d'Ivoire. Il étudie en outre avec le Ministère de la France d'outre-mer, un premier programme de financement par le canal du Fonds commun de la recherche scientifique.

Les projets de statuts sont en cours d'élaboration. Nous croyons savoir que l'Institut sera administré par un conseil de vingt à trente membres, pouvant comprendre : 3 représentants du Ministre de la France d'outre-mer, le Directeur de l'Office de la recherche scientifique et technique outre-mer, ou son représentant; le Directeur général de la Caisse Centrale de la France d'outre-mer, ou son représentant; 3 représentants de l'A.O.F.; 2 représentants de l'A.E.F.; 2 représentants de Madagascar; 2 représentants du Cameroun; 4 représentants des organisations professionnelles de producteurs; 2 représentants des organisations professionnelles de négociants, de transformateurs et d'utilisateurs.

* SITUATION DE LA CULTURE DU THÉ AU KIVU EN 1956

Cette note rédigée par E. W. IRELAND et Ch. HEUREUX a paru dans le *Bulletin de Documentation et de Technique Agricole*, Bukavu, 11e année, nº 40, pp. 35-46 (1957).

Il est intéressant de reprendre le tableau donnant en tête de cet article, la situation de la culture du thé par régions.

Régions	Superficies (ha)		Productions (tonnes)	
	plantées	en rapport	1956	1955
Mokotos	800	550	570	350
Mwesso	100	12	10	—
Lutiba				
Osso	250	180	150	80
Masisi	650	550	450	350
Ngweshe	1.000	450	280	150
Kalehe	220	180	120	80
Lac Kivu	50	30	35	150
Divers	400	180	150	
Totaux	3.470	2.132	1.765	1.160

Reprenant chaque région en particulier, les auteurs s'attachent spécialement aux Mokotos et à la région de Ngweshe.

L'augmentation de récolte dans la première région est très nette; on enregistre des productions allant jusqu'à 1.500 et 2.000 kg/ha. Cette amélioration serait due à plusieurs facteurs :

1. effet du sulfate d'ammoniaque;
2. méthodes culturales modernes d'un grand nombre de nouvelles plantations;
3. normalisation des cycles de taille et de cueillette;
4. expérience acquise par les planteurs.

Dans cette région, seuls les engrais azotés sont efficaces.

L'usine fonctionne à plein rendement et il devient indispensable de réaliser son dédoublement qui est d'ailleurs prévu.

En ce qui concerne Ngweshe, le rendement reste faible; environ 350 kg/ha. Ce faible rendement serait dû à des méthodes culturales défavorables.

Dans cette région, la fumure phosphatée présente un intérêt particulier.

L'usine de Lukayo ne travaille pas à la moitié de son rendement, les fournitures sont très irrégulières tant en quantité qu'en qualité. En règle générale, les thés de marais sont de moins bonne qualité que les thés de collines.

Les auteurs émettent cependant un avis très favorable sur la qualité future du thé de Ngweshe, lorsque les plantations de collines seront plus nombreuses et que les méthodes culturales seront améliorées.

L'évolution des marchés au cours de 1956 a été favorable à la qualité du thé usiné au Kivu. En effet, le marché du Tchad ayant été fermé au cours de juillet, la presque totalité de la production a dû être écoulée sur le marché de Londres. Cela a nécessité quelques modifications utiles de l'usinage. Le prix moyen à Londres a atteint 4 sh 6 d, certains thés du Kivu ayant même dépassé 6 sh.

En terminant, les auteurs insistent sur la nécessité pour les planteurs d'obtenir du matériel de plantation sélectionné.

R. TONDEUR

* LES CHIMISTES PEUVENT-ILS MESURER LA QUALITÉ DU THÉ?

Dans le vol. 9, n° 8 du mois d'août 1957 de *World Crops*, paraît un intéressant article, d'un auteur anonyme, dont voici la traduction.

Vers l'année 1879, lorsque la chimie organique progressait à pas de géants, A. W. Blyth a publié un article qui donnait des chiffres d'analyses concernant le thé. Il prédisait que le jour n'était plus fort éloigné où le thé serait jugé d'après bulletin d'analyse, complété par le rapport des dégustateurs.

Depuis ce temps, notre connaissance de la chimie du thé s'est amplifiée constamment. En ces dernières années, l'utilisation d'une nouvelle technique de séparation chromatographique a permis à l'homme de science de dissocier des mélanges complexes de substances très proches les unes des autres. De cette façon, il a été acquis plus de connaissances sur les arômes oxydés et condensés qui sont responsables de la vivacité, de la force et de la couleur de l'infusion de thé.

Beaucoup de choses doivent encore être découvertes en ce qui concerne la « qualité » du thé, ce terme étant pris dans son sens le plus étroit. Nous connaissons très peu les substances responsables du parfum et de l'arôme de cette boisson.

Au fur et à mesure que les connaissances s'étendent, il est évident que le sujet devient aussi de plus en plus complexe. Il semble que le jour où un thé pourra être estimé uniquement sur analyse, soit aussi éloigné de nous que jamais.

Récemment, un article intitulé « Oxydation. Mesure de Qualité » (Oxidation. Measurement of Quality) a été publié à Hambourg dans *The Coffee and Tea Market*. L'article expose comment des essais ont été faits pour mettre en corrélation la qualité des liqueurs de café ou de thé, avec leur capacité de réagir en présence d'une solution de bichromate de potassium. Cependant, aucune conclusion ou relation valable n'a pu être trouvée pour aucune des deux boissons.

On peut bien se demander : « Mais au fait, les chimistes, qu'essayent-ils exactement de faire et d'obtenir »? Il ne peut certainement être question de remplacer les dégustateurs professionnels. Ainsi, un dégustateur de thé, un jour particulièrement chargé, peut examiner plusieurs centaines d'échantillons sur une journée. Il peut goûter, décrire et estimer un lot de cinq thés différents en moins de cinq minutes.

Or, en ce laps de temps, le chimiste aura à peine prélevé et pesé un seul échantillon de thé, qui sera le point de départ d'une analyse longue, laborieuse et compliquée, qui demandera peut-être des jours et des semaines de travail.

De plus, en jugeant un thé spécial, le dégustateur applique ses connaissances à la réputation de cette marque, basée peut-être sur une expérience de nombreuses années, avant de donner son avis.

Une telle latitude sera déniée à l'homme de science, dont le chiffre de cote à décerner ne peut être établi uniquement que par des résultats rigides, fournis exclusivement par l'échantillon soumis à l'analyse.

Néanmoins, le travail sur la chimie fondamentale des aliments et boissons est nécessaire, car cette connaissance conduit à un meilleur contrôle dans l'usinage, la préparation et le stockage du produit.

En ce qui concerne le thé, notre connaissance des modifications chimiques qui interviennent au cours de sa préparation est actuellement telle, que le résultat de toute modification dans le traitement peut être prévu avec certitude.

La préparation du thé n'est plus aujourd'hui comme jadis une question de : va-où-je-te-pousse-on-verra-bien-ce-qu'il-en-sortira.

W. MEES

RAUWOLFIA-BOTANIQUE, PHARMACOGNOSIE, COMPOSITION CHIMIQUE ET PHARMACODYNAMIQUE

Rauwolfia : *Botany, Pharmacognosy, Chemistry and Pharmacology*, by Robert E. WOODSON, Jr., Heber W. JOUNGKEN, Emil SCHLITTLER. Jurg. A. SCHNEIDER, with a foreword by Arnold J. LEHMAN, Ed. Little, Brown et Co, Boston, Toronto, 149 p., 25 dessins (1957).

Cette intéressante monographie médicale expose les connaissances actuelles que l'on possède sur les *Rauwolfia* et les racines des espèces offrant un intérêt pharmacologique.

Une partie importante est consacrée à la chimie et à la structure moléculaire des alcaloïdes contenus dans les racines des espèces actives, principalement la réserpine.

I. Botanique des RAUWOLFIA [1], par Robert E. WOODSON Jr.

Le genre *Rauwolfia* appartient à la famille des Apocynacées, sous-famille des *Plumeroideae*. Il comprend, d'après l'Index Kewensis, 175 espèces dans le monde, dont certaines, mieux connues, tomberaient vraisemblablement en synonymie, après une revision du genre.

Un tableau synoptique des *Rauwolfia*, adopté par l'auteur, a été établi par M. PICHON, le regretté spécialiste des Apocynacées et par A. RAO pour les espèces du nouveau monde.

D'après les données de M. PICHON, les espèces africaines connues de *Rauwolfia* se chiffrent à 19 dont 8 se rencontrent au Congo belge [2], à savoir :

Rauwolfi acaffra Sond. (s'identifiant vraisemblablement avec *R. goetzei* STAPF, *R. inebrians* K. SCH., *R. natalensis* SOND., *R. obliquinervis* STAPF, *R. ochrosioides* K. SCH. et *R. welwitschii* STAPF), *R. longeacuminata* DE WILD., *R. macrophylla* STAPF (syn. *R. genioclada* K. SCH. et *R. leucopoda* K. SCH.), *R. mannii* STAPF, *R. nana* E.A. BRUCE, *R. obscura* K. SCH., *R. tchibangensis* PELLEGRIN, tous de la section des *Afrovolfia* M. PICHON et *R. vomitoria* AFZ. (syn. *R. senegambiae* A.D.C. et *R. stuhlmannii* K. SCH. de la section des *Endolobus* M. PICHON.

Parmi les nombreuses espèces de *Rauwolfia* existantes, seules l'espèce indienne *R. serpentina* et le *R. tetraphylla* que l'on trouve en Amérique

---

(1) Pour des raisons d'opportunité exposées par l'auteur de cette partie de l'ouvrage, on a adopté l'orthographe *Rauwolfia*, au lieu de *Rauvolfia*, de stricte orthodoxie taxonomique.

(2) L'auteur n'a pas eu connaissance de l'article de R. BOUTIQUE et de X. MONSEUR, intitulé : Les alcaloïdes du genre *Rauwolfia* et l'étude botanique des espèces au Congo belge, *Bulletin Agricole du Congo Belge*, Bruxelles, vol. XLVI, n° 2, p. 271 (1955).

tropicale, sont utilisées; il faut y ajouter, pour l'Afrique, le *R. vomitoria*. Les autres ont des teneurs en alcaloïdes actifs trop faibles.

Devant la très forte demande en racines de *Rauwolfia serpentina*, la culture de cette espèce a été entreprise en Inde. La multiplication se fait par éclats de souche, par boutures de tiges ou de racines. Le semis ne semble pas indiqué en culture commerciale.

Un chapitre est consacré à l'étude anatomique des racines des principales espèces de *Rauwolfia*. Celui-ci présente un intérêt particulier pour l'identification des échantillons et le décèlement éventuel des fraudes. L'auteur donne une clef dichotomique des principales espèces de *Rauwolfia* que l'on rencontre communément dans le commerce, en se basant sur l'anatomie des racines. Les racines de *R. vomitoria* présentent en coupe transversale des vaisseaux atteignant 125 à 175 μ de diamètre et se caractérisant par la présence de grains d'amidon abondants dans le xylème, mais peu visibles dans le phloème. Ce dernier montre, en outre, des amas caractéristiques de cellules sclérifiées par endroits.

2. *Pharmacognosie des Rauwolfia*

La deuxième partie traitée par Heber W. YOUNGKEN donne la pharmacognosie relative à 9 espèces de *Rauwolfia* dont le *R. serpentina* et le *R. vomitoria* : structure macrocospique, histologique et aspect de la poudre brute des racines des espèces que l'on trouve en pharmacie.

3. *Chimie des alcaloïdes des Rauwolfia*

La troisième partie, la plus importante, traitée par E. SCHLITTLER, Directeur des Services de Recherches de la CIBA Pharmaceutical Products Inc., énumère les alcaloïdes contenus dans diverses espèces de *Rauwolfia*, dont la formule chimique est donnée.

Ceux-ci appartiennent à trois groupes :
— les bases fortes colorées en jaune du type ammonium quaternaire (pKa 10,4-11);
— les alcaloïdes dihydroindoliques moyennement forts (pKa 8,15-8,3);
— les bases faibles tertiaires indoliques (pKa 6,0-7,5).

Dans le premier groupe entrent la serpentine, la serpentinine et l'alstonine isolées de diverses espèces de *Rauwolfia*.

Le groupe 2 comprend l'ajmaline, l'isoajmaline, la rauwolfine, la semperflorine et la tétraphyllicine.

Les alcaloïdes indoliques tertiaires se divisent en :
— bases à chaînon hétérocyclique E comprenant la δ-yohimbine (qui s'identifie avec l'ajmalicine), la tétrahydroserpentine, la raubasine (ou alcaloïde II, alcaloïde F), la réserpinine, l'aricine, la réserpiline, ou l'isoréserpiline [1];
— et en alcaloïdes indoliques du groupe carbocyclique E qui renferment les isomères de l'yohimbine et la sarpagine (= raupine).

La composition chimique et la structure moléculaire de la réserpine, de la rescinnamine et de la déserpidine font l'objet d'un chapitre séparé.

---

[1] Il existe beaucoup de confusion dans la dénomination des alcaloïdes des *Rauwolfia*, du fait que plusieurs d'entre eux ont été trouvés et dénommés par divers chercheurs séparément.

Le *R. serpentina* contient une vingtaine d'alcaloïdes, mis en évidence par de nombreux chercheurs. Le principal est la réserpine isolée en 1952 par J. M. Muller et ses collaborateurs (dont l'auteur). Ce même alcaloïde fut isolé par P. J. Poisson et les chimistes de son laboratoire des racines du *Rauwolfia vomitoria*, pour la première fois en 1954.

L'auteur établit ensuite la corrélation existante entre les acides réserpiques et déserpidiques et les bases du groupe de l'yohimbine. Il s'étend également sur la structure moléculaire de ces acides et la relation qui pourrait exister — objet de discussion entre chimistes et biologistes — entre la composition chimique des alcaloïdes des *Rauwolfia* et leurs propriétés réserpiniques.

L'étude chimique se termine par un chapitre consacré aux essais effectués pour l'obtention de la réserpine synthétique qui fut réalisée par Woodward (Harvard) en 1956, après 19 réactions successives.

4. *Pharmacologie des Rauwolfia*, par J. A. Schneider, Directeur des Recherches physiologiques de la CIBA Pharmaceutical Products Inc.

Ce n'est que depuis ces 25 dernières années que le monde scientifique a commencé à découvrir l'intérêt véritable des *Rauwolfia*. On doit ajouter foi aux découvertes des chimistes et pharmacologistes indiens qui ont analysé les premiers les extraits bruts de *R. serpentina*.

C'est une coïncidence frappante que les principaux efforts de recherches chimiques et pharmacologiques se sont concentrés sur l'extraction et l'estimation des teneurs en alcaloïdes dans la *R. serpentina* à une époque où la tension nerveuse dans les comportements humains devient de plus en plus un problème médical. Les conditions de vie ayant provoqué le développement de l'anxiété et de l'insécurité chez de nombreux individus à travers le monde, le besoin en médicaments tranquillisants s'est avéré grandement nécessaire.

L'action calmante d'extraits bruts et préparés de divers *Rauwolfia* fut mis en évidence par plusieurs auteurs et donna des résultats prometteurs. Les effets pharmocodynamiques des alcaloïdes *simples*, extraits des racines de diverses espèces de *Rauwolfia*, sont passés en revue par l'auteur.

Parmi ceux-ci, c'est la réserpine appartenant au groupe des alcaloïdes indoliques tertiaires dont les propriétés sont les mieux définies. Cette substance possède un pouvoir « tranquillisant » bien établi, sur le système nerveux central. Les patients atteints des maladies nerveuses les plus caractéristiques répondent bien à la réserpine.

D'autres alcaloïdes contenus dans les racines des *Rauwolfia* présenteraient également un intérêt médical, mais leur action est encore mal définie, surtout du fait, semble-t-il, que l'obtention de ces substances à l'état chimiquement pur s'avère fort compliquée.

De grands progrès ont néanmoins été faits ces dernières années dans l'étude pharmacodynamique des alcaloïdes des *Rauwolfia* et parmi eux, c'est la réserpine dont l'usage s'est le plus répandu.

Ainsi, conclut l'auteur, beaucoup des premières constatations faites sur une base empirique au sujet de la mystérieuse racine de *Rauwolfia* ont été confirmées sans aucun doute possible, par la science moderne.

L. Dubois

* ESSAIS D'ENGRAIS SUR BANANIERS (VARIÉTÉ MARTAMAN) DANS LE BENGALE OCCIDENTAL

Nous relevons cet article dans le numéro de décembre 1956 de la revue *Indian Journal of Agricultural Science*, New Delhi, vol. XXVI, part. IV, pp. 337-350.

Les auteurs K. C. Bhan et P. K. Majumdar rapportent les résultats obtenus à la Station de Krishnagar dans le Bengale Occidental, entre juin 1951 et juin 1954, au cours d'essais de fertilisation.

Les traitements suivants ont été appliqués :

A. Contrôle sans engrais;

B. 125 g d'azote sous forme de fumier de ferme (quantité donnée par plant);

C. 125 g d'azote (fumier) et 125 g N (sulfate d'ammonium);

D. 125 g de N (tourteau de moutarde) et 125 g N (sulfate d'ammonium);

E. 125 g de N (fumier) et 125 g de N (tourteau);

F. 125 g de N (fumier) et 250 g de P_2O_5 (superphosphate);

G. 125 g de N (fumier) et 250 g K_2O (sulfate de potasse);

H. 125 g de N (fumier), 250 g de P_2O_5 (superphosphate) et 250 g de K_2O (sulfate de potasse).

L'effet de l'azote est prédominant. On observe une réponse sur la croissance, la maturité, le rendement et la qualité du fruit. Le nombre de mains par régime est plus élevé. Pour une dose plus grande, l'effet est mieux marqué.

Pour une même quantité d'azote fournie à la plante, c'est la formule C qui est la meilleure, c'est-à-dire, l'application simultanée de fumier et de sulfate d'ammonium.

Une assimilation plus lente de l'azote organique par la plante se manifeste par une croissance plus lente dans l'essai E que dans le C.

L'accroissement du nombre de fruits par main et du nombre de mains par régime dans les essais C, D et E est dû, vraisemblablement, à une croissance plus rapide au début.

Les essais F, G et H, engrais contenant soit P_2O_5, soit K_2O, ou ces deux éléments réunis; n'ont pas fourni de résultats significatifs, si ce n'est dans l'essai G, pour lequel on observe le même accroissement que pour le E.

La durée de maturation est également influencée par la fertilisation à l'azote. L'optimum est atteint pour des applications de 250 g d'N par plant.

Il semble qu'il y ait corrélation positive entre la croissance et le rendement et corrélation négative entre la durée de maturation et le rendement. Une plante croissant rapidement dès le début et dont les fruits ont une maturation rapide fournira un meilleur rendement de fruits de qualité supérieure.

Les auteurs en concluent que pour les sols de la région envisagée, la fertilisation adéquate est de 250 g d'azote par plant, appliquée sous forme d'un mélange d'azote organique (fumier, tourteau) et d'azote inorganique (sulfate d'ammonium).

Ils envisagent cependant de poursuivre les essais sur l'influence de l'apport de potasse. sur le bananier.

Les analyses de sol effectuées dans cette région du Bengale fournissent une teneur en N de 0,07 % environ, en P_2O_5 assimilable de 0,006 à 0,009 % et en K_2O assimilable de 0,04 à 0,06 suivant la profondeur du prélèvement.

R. TONDEUR

XV^e CONGRÈS INTERNATIONAL D'HORTICULTURE

Nous avons déjà annoncé dans le n° 4 de ce Bulletin que le *XV^e Congrès International d'Horticulture* aura lieu à Nice du 11 au 18 avril 1958, sur le thème : « La Science au service des Techniques Horticoles ».

Nous vous donnons ci-après quelques nouvelles informations sur l'organisation du Congrès.

Divisions du Congrès

I. — *Conférences générales.* Chaque réunion plénière comportera une ou deux conférences générales qui seront annoncées ultérieurement.

II. — *Colloques*

1) Nouvelles substances de croissance et de floraison.
2) Nouvelles données sur la maturation des fruits.
3) Cultures sans sol et brouillards nutritifs.
4) Diagnostic et cure des maladies à virus.
5) Nouvelles données sur les oligoéléments en horticulture.
6) Emplois des matières plastiques en horticulture.
7) Hétérosis et amélioration des plantes horticoles.

III. — *Sections*

1) Culture des légumes et des porte-graines.
2) Cultures fruitières.
3) Cultures florales.
4) Culture des arbres et arbustes d'ornement.
5) Cultures méditerranéennes et subtropicales.

Chacune de ces rubriques étant divisée en :

a) amélioration, génétique et multiplication.
b) fumure, arrosage, culture.
c) défense sanitaire.
d) exigences écologiques.
e) technologie des produits.

6) A. Vulgarisation des techniques horticoles.
   B. Techniques modernes et productivité en horticulture.
7) A. Serres (construction, chauffage, aération...).
   B. Climatologie horticole.

IV. — *Réunions spéciales.* Elles seront consacrées aux travaux des commissions désignées pour l'étude de la suite à donner aux résolutions formulées par le XIV^e Congrès (Scheveningen, 1955).

La correspondance doit être adressée à Monsieur le Secrétaire général du XV^e Congrès International d'Horticulture, 84, rue de Grenelle, Paris, 7^e.

LA POSITION ACTUELLE DU PROBLÈME DE L'*EICHHORNIA CRASSIPES* EN AFRIQUE AU SUD DU SAHARA

Le présent document publié par CCTA/CSA en septembre 1957, constitue un « Progress Report » qui fait suite à la note distribuée en 1955 par le Secrétariat Conjoint CCTA/CSA. Il est établi au départ des réponses fournies par les divers Territoires interrogés, des notes et rapports publiés par les experts et des renseignements obtenus auprès des fonctionnaires et spécialistes chargés de la lutte et de l'étude de la jacinthe d'eau en Afrique.

I — *État actuel de l'infestation*
Mesures prises dans les divers territoires

1. *État actuel de l'infestation*

Les territoires *britanniques* et *français* de l'*Ouest de l'Afrique* (bassins du Sénégal, du Niger, de l'Ogoué, etc.) semblent actuellement indemmes. Il en va de même pour le haut-bassin du Nil, au *Soudan*, en *Afrique Orientale britannique* et au *Congo belge* (lac Albert et tributaires, lac Victoria et bassin de la Kagera).

En *A.E.F.*, en *Angola* et au *Congo belge*, l'infestation est limitée au bassin du Congo, où elle a pris une large extension.

En *A.E.F.*, l'Oubangui d'abord, la Sangha ensuite ont été pollués (1955).

Au Congo belge, tout le fleuve a progressivement été envahi depuis Stanleyville jusqu'à Léopoldville. La jacinthe d'eau a été signalée successivement dans divers tributaires importants : Lomami (embouchure seulement), Aruwimi (embouchure seulement), Itimbiri, Ikelemba, Lulonga (cours inférieur), Ubangi, lac Tumba, Mfimi, Lukenie, Kasai. L'envahissement a revêtu des degrés divers selon les cours d'eau; l'infestation la plus massive a été mentionnée dans le fleuve même, l'Itimbiri, l'Ubangi et le lac Tumba.

Les Autorités de l'*Angola* ont signalé l'apparition de l'*Eichhornia* à l'embouchure du Zaïre (Congo) en 1956, alors que l'on avait cru la plante entièrement détruite lors de son transport dans le bief des rapides en aval du Stanley-Pool.

Dans la Fédération de *Rhodésie-Nyassaland*, la jacinthe d'eau était connue et combattue dans la région de Salisbury (rivière Unyani); elle s'est répandue plus récemment, en 1954, dans le bassin de la rivière Tsungwezi, dans la région frontière entre les Districts de Umtali et Makomi (bassin du fleuve Sabi).

Au *Mozambique*, l'*Eichhornia* n'est signalé que dans le fleuve Incomati.

Dans l'*Union de l'Afrique du Sud*, où cette plante aquatique est connue de longue date, aucune extension nouvelle n'est signalée.

Aucune donnée inédite non plus n'est à mentionner pour *Madagascar* dont les zones basses sont contaminées depuis 1920-1925 déjà.

En *résumé*, pour s'en tenir à l'Afrique continentale, et à l'exclusion également de l'Afrique du Sud où le problème est loin d'être nouveau, c'est surtout le bassin du Congo et, dans une beaucoup moindre mesure,

le bassin du Zambèze qui sont atteints et où le « contrôle » ou la destruction de cette plante nuisible s'imposent avec acuité.

La possibilité de l'envahissement du bassin du Haut-Nil ne doit pas être exclue, à cause de la proximité de certains tributaires du Congo. On a signalé d'ailleurs quelques foyers d'*Eichhornia* au Kivu. Les points névralgiques à surveiller sont, à cet égard, la vallée de la Kagera (tributaire direct du lac Victoria) et le bassin du lac Albert. L'attention des autorités de l'Est-africain a été attirée sur cette situation et le Gouvernement du Soudan a été averti par les soins du Département compétent de l'Uganda.

Si l'on tient compte du degré d'envahissement massif du bassin congolais, *on n'excluera pas, non plus, les dangers réels d'une introduction* accidentelle de la jacinthe d'eau dans l'*Ouest-Africain*, où les grands fleuves offrent également des conditions très propices à son extension rapide.

La prorogation de cette espèce nuisible, dans le bassin du Zambèze, doit également être surveillée de fort près.

2. *Mesures d'éradication prises dans les territoires contaminés*

Au *Congo belge* et en *A.E.F.*, des campagnes coordonnées de destruction systématique ont été entreprises et sont en cours de réalisation. Les mesures prises et les moyens de lutte utilisés seront décrits plus en détail ci-après.

En *Angola*, à l'embouchure du Zaïre, une brigade de destruction a été constituée aussitôt que l'invasion a été portée à la connaissance des Autorités ; une équipe permanente de surveillance est à l'œuvre (juillet 1956).

En *Rhodésie*, des mesures de destruction ont été prises dès 1943 ; ce pays fut probablement un des premiers à utiliser, à cet effet, des herbicides du type « sélectif ». La lutte est activement continuée à l'heure actuelle, notamment dans les nouveaux foyers de la plante nuisible. Néanmoins le lac McIlwaine demeure contaminé.

On ne dispose d'aucun renseignement précis à communiquer sous cette rubrique, touchant l'*Afrique du Sud*, où vraisemblablement l'éradication se poursuit depuis longtemps, chaque fois que la chose est possible et devient nécessaire.

A *Madagascar*, la lutte a été entreprise, au moins sporadiquement, depuis fort longtemps aussi et des essais de divers produits herbicides y ont été organisés.

3. *Mesures légales ou administratives prises dans les territoires africains*

Dans les territoires contaminés, des dispositions légales ont été promulguées en vue d'enrayer l'extension ou de permettre une lutte efficace.

Au Congo belge, trois ordonnances ont été publiées : 1) ordonnance du 4.V.1955 interdisant le transport, la culture et la multiplication de l'espèce ; 2) ordonnance du 12.XII.1955 prescrivant la « Désinfection » des bateaux fluviaux ; 3) ordonnance du 23.III.1956, portant sanctions à l'égard des infractions constatées vis-à-vis des ordonnances précédentes.

En *Angola*, des mesures législatives étaient annoncées (communication du Gouvernement de l'Angola en date du 9.VII.1956).

En *Rhodésie*, l'*Eichhornia* a été placé sur la liste des plantes nuisibles dès 1943 et son introduction et sa propagation sont prohibées. En 1954, une notice avec une description et une photographie de la plante a été éditée, rappelant les mesures légales qui s'y rapportent.

Dans les territoires non encore contaminés, on signalera pour l'A.O.F. un arrêté en date du 28.X.1955 interdisant le transport la détention et la multiplication de cette espèce nuisible.

Dans l'*Est-Africain britannique*, la promulgation d'un texte légal analogue était à l'étude (communication du Gouvernement de l'Uganda, d'avril 1956).

4. *Conclusions*

Les mesures de coopération portant sur l'échange d'informations et sur la centralisation des renseignements obtenus, telles que recommandées à la 10e Session de la CCTA en janvier 1955, ont, dans l'ensemble, été suivies de résultats efficaces. Les territoires atteints ou menacés ont pu être avertis en temps opportun, et ont pris dans toute la mesure du possible, soit des dispositions préventives, soit des mesures curatives basées sur les connaissances acquises.

On peut donc conclure qu'en ce cas précis. la coopération technique et scientifique organisée par les CCTA/CSA a été suivie d'effets favorables.

II. *Organisation et résultats de la lutte contre l'*Eichhornia *dans le bassin du Congo*

Dès 1955, au moment où il était devenu évident que l'envahissement du bassin du Congo compromettait gravement la navigation fluviale — pour s'en tenir à cet aspect de choses — les Pouvoirs publics intéressés se sont préoccupés de combattre activement le fléau. L'organisation de la lutte a été coordonnée et partagée entre l'A.E.F. (rivières Oubangi et Sangha) et le Congo belge. On a dit déjà que l'Angola, de son côté, avait été amené à intervenir dans le Bas-Fleuve.

Eu égard à la similitude des moyens mis en œuvre, on se bornera à résumer les efforts réalisés par le Congo belge dont les voies fluviales étaient le plus largement atteintes, et qui, depuis 1955, a consacré à cette lutte des sommes considérables, représentant, selon une approximation assez large, quelque 50 millions de francs belges par an.

1. *Organisation de la lutte directe et moyens utilisés*

Au moment où, en 1955, la situation était devenue telle que le Service des Voies Navigables estimait une intervention indispensable et urgente, le Congo belge ne disposait pas du personnel, botanistes et phytopathologistes, bien au courant des problèmes particuliers posés par l'éradication de la jacinthe d'eau. Aussi, une des premières mesures prises fut-elle de recourir aux services d'un expert américain, H. Kirckpatrick Jr., du Boyce Thompson Institute, qui séjourna au Congo dans le courant du mois de novembre 1955 et déposa un rapport dont les conclusions et les propositions servirent de base à la lutte systématique qui fut entreprise immédiatement.

Parmi les conclusions déposées par ce spécialiste, on soulignera les suivantes :

— Ce n'est pas l'envahissement du fleuve lui-même qui est à craindre, mais bien celui des tributaires, à débit moindre et dont la force du courant n'est pas toujours suffisante pour empêcher un blocage complet (1).

(1) Cette conclusion ne tient évidemment pas compte des nombreux autres inconvénients dont certains sont très graves pour la navigation, que présentent les massifs fixés ou masses dérivantes d'*Eichhornia* dans le fleuve-même.

— L'infestation est relativement modérée encore (novembre 1955) et limitée. Elle n'atteint pas le Bas-fleuve, les jacinthes d'eau étant détruites par les rapides (1).
— L'extension permet d'envisager avec de sérieuses chances de succès, une éradication de la plante nuisible, à condition d'être entamée immédiatement. Tout retard risquerait de permettre une prolifération telle du végétal que sa destruction deviendrait finalement prohibitive.
— La destruction de la jacinthe d'eau s'effectuera le mieux par l'aspersion d'un herbicide du type phytohormone : le 2,4 D à la dose de 9 kg d'équivalent acide à l'hectare, soit en solution aqueuse à la dose de 1 % (sous forme d'amine, moins volatile et donc moins dangereuse pour la culture riveraine que sous la forme d'ester).
— Les pulvérisations devront être répétées, en 3 passages au moins, de façon à éliminer progressivement et définitivement les foyers survivants.

Au départ de ces données, un programme fut établi qui comportait trois phases : un traitement généralisé d'abord, un deuxième passage après 1 mois ou 1 1/2 mois, une phase ultime comportant éventuellement des interventions répétées pour réduire les foyers résiduels. La destruction systématique devait commencer par l'amont (à Stanleyville) et s'étendre progressivement vers l'aval. Des barrages sanitaires seraient créés entre zones libérées et infectées au fur et à mesure de l'exécution du plan. Dix unités fluviales d'importance variable étaient prévues et seraient complétées par une flottille de baleinières et de pirogues munies d'engins divers de pulvérisation.

Une douzaine d'Européens devaient être affectés à ces opérations et quelque 400 mécaniciens, matelots ou travailleurs africains.

L'exécution de ce plan fut entamée, comme prévu, en mars 1956 après des opérations sporadiques qui avaient débuté dès 1955 déjà. Une brigade fut affectée au nettoyage de l'Itimbiri. En même temps, le service des travaux publics de l'A.E.F., poursuivait une action semblable sur l'Oubangui. Ultérieurement, une brigade spéciale fut affectée au Kasai, en vue de dégager au plus tôt cet important axe fluvial dont les passes menaçaient d'être envahies.

2. *Résultats de la lutte directe*

La première pulvérisation a donné de bons résultats chaque fois qu'elle a été bien faite. Après trois semaines, 75 % des plantes touchées ont été détruites et ont coulé. Le long des rives boisées, on est même arrivé à des destructions de l'ordre de 99 %; là où les jacinthes sont disséminées et plus difficiles à atteindre, dans les hautes herbes aquatiques par exemple, on a cependant obtenu des taux de succès de 95 %.

On connaît toutefois le pouvoir de prolifération considérable de l'espèce, si bien que plusieurs passages ultérieurs sont absolument nécessaires, comme la chose était d'ailleurs prévue. Dans la région de Stanleyville, un mois et demi après le premier traitement de « choc », on dénombrait à nouveau 100 plantes environ au km. Dans certaines zones, comme à l'embouchure du Lomami, il a fallu jusqu'à 7 passages successifs et suffisamment espacés pour arriver à un assainissement apparent complet.

(1) Cette affirmation ne s'est pas vérifiée. On a vu d'ailleurs que le Gouvernement de l'Angola avait été amené à intervenir dans le Bas-fleuve pour faire face à un envahissement qui semble modéré.

Cet état de choses provient non seulement de la difficulté d'atteindre tous les foyers, parfois dissimulés dans des formations végétales denses et peu accessibles, de certaines insuffisances matérielles ou d'aléas du traitement herbicide, mais surtout du fait que, depuis l'infestation massive du fleuve, de nombreuses colonies d'*Eichhornia* se sont installées dans les marigots occupant les zones centrales déprimées des îles ou loin à l'intérieur des terres parfois, des petits ruisseaux ou marais, flaques résiduelles, les uns et les autres en contact avec la voie d'eau principale, lors des crues. C'est au cours de celles-ci également que des masses flottantes d'*Eichhornia* sont parfois entraînées fort loin et prolifèrent pendant la saison des basses eaux. Ce sont autant de gîtes dissimulés, pratiquement impossibles à atteindre, et où fermentent les germes d'une nouvelle invasion ultérieure. On sait, d'autre part, et on l'a observé au Congo, que la plante peut fleurir et donner des graines qui, enfouies dans la vase ou dans des masses végétales flottantes, échappent à l'action des herbicides et peuvent donner naissance, après un temps prolongé parfois, à de nouveaux individus.

A la fin de 1956, le Haut-Fleuve, entre Basoko et Stanleyville, était nettoyé d'une manière que qualifierait de spectaculaire celui qui a connu antérieurement l'état d'infestation de ce bief. On pouvait cependant retrouver encore, parfois assez loin à l'intérieur des terres, des colonies plus ou moins dispersées, en voie de prolifération et constituant autant de foyers de nouvelles invasions possibles.

En août 1956, le premier nettoyage du Haut-fleuve était entièrement réalisé jusqu'à Bumba (embouchure de l'Itimbiri); les travaux se poursuivent actuellement dans les biefs d'aval vers Coquilhatville et l'embouchure de l'Ubangi.

A l'origine, le plan d'attaque prévoyait l'achèvement d'un premier passage, entre Stanleyville et Léopoldville, en quelque 10 mois. On voit donc que ces prévisions se sont révélées beaucoup trop optimistes. La nécessité de nombreux passages, comme indiqué ci-dessus, rend compte de ce retard considérable par rapport aux prévisions. D'autres aléas encore ralentissent beaucoup la marche des travaux. Ainsi, la pulvérisation des solutions aqueuses ne laisse aucune trace sur les tapis végétaux et sur l'eau, et l'on comprend que, dans une campagne massive de ce genre, il soit difficile, sans marques visibles sur le terrain, de se rendre compte des endroits déjà traités ou des zones « oubliées ». Une autre difficulté très sérieuse provient du climat pluvieux. En effet, toute pluie survenant quelques heures après l'aspersion, oblige de recommencer le traitement. Les opérations doivent être suspendues pendant les journées pluvieuses.

Mentionnons ici que des améliorations successives ont été apportées aux méthodes primitivement fixées : la concentration du produit a été quelque peu diminuée, l'emploi de l'avion a été envisagé dès la fin de 1956; les méthodes de travail et l'efficacité du personnel ont été sans cesse en s'améliorant. La force publique a été associée aux travaux d'assainissement.

La lutte directe ainsi conduite coûte extrêmement cher, eu égard aux moyens qui doivent être mis en œuvre. Les quantités de produits à utiliser sont considérables; la concentration pratique du 2,4 D est fort élevée; les doses sont difficiles à contrôler; le gaspillage est inévitable puisque les zones déjà traitées risquent, en l'absence de repères, de l'être plusieurs fois sans nécessité et par suite des pluies imprévisibles qui délavent le produit. Les engins d'aspersion s'usent très vite et doivent être renouvelés fréquemment...

La propagande ne peut, à aucun moment, être négligée et la surveillance doit demeurer active.

3. *Études réalisées ou en cours, sur la biologie de l'*Eichhornia *et sur les méthodes de « contrôle ».*

En même temps que la lutte directe était organisée et activement poursuivie, les Autorités du Congo belge créaient une « Brigade d'études » et chargeaient les services compétents de l'INÉAC, notamment la Division de Phytopathologie, d'entamer des recherches sur la plante nuisible elle-même, sur les modalités de sa destruction et sur les meilleurs produits à utiliser. Des études analogues ont été entreprises en A.E.F., notamment à l'Institut d'études centre-africaines à Brazzaville.

On résumera, ci-après, quelques données acquises ou études en cours.

a) *Biologie de l'*Eichhornia

— La faculté de multiplication de la jacinthe d'eau est nettement plus élevée encore, sous un climat équatorial régulier, qu'indiqué aux États-Unis.

— La plante est capable de se reproduire par graines et celles-ci peuvent conserver longtemps leur pouvoir germinatif dans des masses végétales pourrissantes à la suite des traitements herbicides.

— Le cycle végétatif complet est d'environ 66 jours en moyenne.

— Diverses études ont été réalisées sur la germination et l'influence de la lumière sur la plante.

b) *Action de divers produits herbicides*

Parmi les nombreux produits éprouvés, on signalera : Ammate, Aminotriazole, CMU, Pentachlorophénol, Trichloroacétate de soude. En définitive, c'est le 2,4 D qui fournit les meilleurs résultats.

c) *Concentration efficace du 2,4 D*

Des essais de dose ont été réalisés à des concentrations diverses allant de 0,2 à 1 %. On a établi que les résultats sont suffisants déjà à partir de 0,4 %, ce qui correspond à des quantités de l'ordre de 4 kg d'équivalent acide à l'hectare, soit beaucoup moins qu'utilisé en pratique. Des effets favorables pourraient même être obtenus déjà à partir de 1,5 kg à l'hectare. Il est même possible que de fortes doses soient moins propices car les rhizomes, qu'il convient en définitive de détruire, supporteraient mieux celles-ci, une nécrose trop rapide des tissus foliaires entravant la diffusion du produit.

Aux U.S.A. cependant, on estime que la dose la plus *économique* est finalement de l'ordre de 7 à 9 kg à l'hectare, car c'est celle qui nécessite le moins de répétitions du traitement. Le coût des opérations est, somme toute, plus élevé que celui du produit utilisé.

L'étude des modalités de diffusion dans les tissus de la plante est envisagée à l'aide de produits radioactivés.

d) *Lutte biologique*

Des essais d'inoculation de champignons pathogènes n'ont pas encore donné de résultats satisfaisants.

e) *Recherches de produits colorants à ajouter aux solutions herbicides*

Comme dit plus avant, il est difficile de se rendre compte de la régularité et de la généralité de l'aspersion. Il serait donc intéressant de colorer le produit. De nombreux essais effectués à ce propos n'ont pas encore abouti à trouver des produits économiquement intéressants.

III — *Les problèmes à résoudre*

Quels que soient les résultats finaux, encore incertains, de la lutte directe entreprise très énergiquement en Afrique Centrale, de nombreux problèmes restent à résoudre et de leur solution dépend un succès plus ou moins complet, ainsi que la disparition d'une menace qui restera longtemps latente.

Les principales questions à étudier sont très sommairement indiquées ci-après. Leur énumération est loin d'être limitative.

1. *Biologie et auto-écologie de l'*Eichhornia *en Afrique tropicale*

En fait, très peu est connu sur ces matières en Afrique Centrale où les conditions sont fort dissemblables de celles des territoires, surtout subtropicaux (sud des États-Unis) où la biologie de l'*Eichhornia* a été le plus étudiée. On signalera comme particulièrement importantes, les conditions de la floraison et de la fructification en fonction du milieu écologique et notamment de la fluctuation du plan d'eau. La durée du conservation du pouvoir germinatif des graines enfoncées dans la vase ou les détritus organiques est également un point essentiel à déterminer. L'étude du cycle de développement et de la phénologie de l'espèce sont des questions affines qu'il importe aussi d'élucider.

L'intérêt de ces recherches est de déterminer la ou les conditions susceptibles d'interrompre éventuellement le cycle biologique de la jacinthe d'eau et, par là, d'empêcher sa pullulation.

2. *Comportement de la jacinthe d'eau dans les communautés végétales naturelles*

Plusieurs questions d'intérêt immédiat et de conséquences pratiques se posent avec acuité.

Dans quelles associations végétales peut s'introduire la jacinthe d'eau? Où prospère-t-elle le mieux et le moins bien? Quelle est son agressivité à l'égard des espèces spontanées; les fait-elle disparaître ou s'associe-t-elle avec les éléments de la végétation locale? S'établit-il finalement un équilibre?

Après une phase d'agressivité et de concurrence extraordinaire, l'*Eichhornia* ne finira-t-il pas par céder à la résistance de la végétation spontanée pour n'y jouer finalement qu'un rôle effacé? En d'autres termes, la prolifération et le pouvoir de multiplication exceptionnels de notre espèce n'iront-ils pas en s'affaiblissant jusqu'à sa réduction à un taux de présence acceptable?

Tous ces problèmes sont à peine effleurés.

3. *Utilisation de produits herbicides; doses et modalités d'emploi*

Bien que, dans l'état actuel des choses, il semble bien que le 2,4 D soit le produit le plus efficace, rien ne dit que d'autres phytohormones ne puissent lui être supérieurs. Certains produits chimiques pourraient être avantageusement et plus économiquement utilisés dans certains cas.

On a vu que la question des doses à utiliser en pratique reste posée; il en va de même de l'adjonction de divers produits complémentaires : mouillants, adhésifs, colorants...

4. *Types d'engins à utiliser et modalités d'emploi*

Les divers types de pulvérisateurs, l'emploi de l'avion, de l'hélicoptère, de l'hydroglisseur ou du « tracteur aquatique » doivent encore

être étudiés, ainsi que leurs modalités d'emploi comparées, tant aux points de vue technique qu'économique.

5. *Conditions écologiques favorables ou défavorables aux traitements*

La connaissance du cycle biologique de la plante dont l'étude approfondie est prévue plus avant, doit permettre de déterminer en fonction des variations climatiques et des fluctuations du régime de l'eau, les saisons ou les périodes où le traitement est le plus efficace. L'influence des pluies sur les masses végétales traitées ou à traiter doit être examinée de plus près.

6. *Effets des traitements sur la végétation naturelle et les cultures riveraines*

Il s'agit ici d'un aspect fondamental des études de base à promouvoir. On comprend aisément que des pulvérisations systématiques de produits herbicides agissent également sur certaines plantes sauvages. Il importe de déterminer lesquelles et dans quelle mesure, elles sont atteintes ou détruites. Il faut vérifier ensuite si cette destruction n'entraîne pas des déplacements d'équilibres biologiques naturels avec des conséquences dommageables tant pour la végétation aquatique ou riveraine elle-même, que pour les groupements animaux (plancton, poissons et autres animaux aquatiques, oiseaux...) Il sera nécessaire aussi de vérifier si le traitement généralisé ne favorise pas à l'excès certaines espèces spontanées qui, libérées de toute concurrence, viendraient elles-mêmes à pulluler dangereusement.

On sait, d'autre part, combien certains végétaux cultivés sont sensibles à l'action des herbicides organiques, même à des doses très faibles. Il faut donc se préoccuper de cet aspect des campagnes de pulvérisation et vérifier si certains dégâts immédiats ou différés apparaissent dans les cultures proches des cours d'eau en vue d'éviter des conséquences regrettables.

J. Lebrun

* L'ITURINE, NOUVEL ANTIBIOTIQUE D'ORIGINE CONGOLAISE

Ce mémoire publié par l'*Académie royale des Sciences Coloniales, Classe des Sciences naturelles et médicales*, Bruxelles, (79 p., 1957) a été présenté par L. Delcambe et R. Devignat.

Il relate la découverte d'une souche d'un bacille sporulant dans l'Ituri, au Congo belge.

Bien que certaines imprécisions subsistent au sujet de sa classification, les auteurs proposent de le classer dans le genre *Bacillus* sous le groupe *Bacillus subtilis* et de lui adjoindre une indication de variété : var. *ituriensis*.

Des jus de culture, il a été possible d'isoler plusieurs fractions dont trois sont actives comme antibiotiques : les fractions O, N et L. Les fractions O et N ont des propriétés chimiques très voisines qui les différencient de la fraction L. Ces trois groupes se distinguent par leur spectre antibiotique, leur thermostabilité, leur résistance au rayonnement ultraviolet, la chromatographie sur papier ainsi que la vitesse de dialyse.

Les fractions O et N possèdent les caractères physico-chimiques des lipides dont beaucoup de types ont déjà été décrits dans des cultures bactériennes. La fraction L, d'autre part, possède des caractéristiques

essentiellement différentes et les auteurs lui ont réservé la dénomination : « Iturine ».

Plusieurs méthodes de dosages ont été étudiées soit par diffusion par dilutions sériées, par colorimétrie ou par spectrophotométrie. Les conditions de culture du bacille et d'extraction du principe actif ont été étudiées depuis le laboratoire jusqu'à l'usine pilote où des cuves de 500 l ont été utilisées.

Quatre procédés d'isolement de l'iturine sont successivement décrits; la purification se fait principalement par absorption des impuretés sur charbon actif.

Les caractères physiques de l'iturine permettent de lui donner un poids moléculaire fort élevé (entre 31.000 et 60.000). Son analyse chimique montre qu'on se trouve en présence d'une chaîne polypeptidique. La détermination des acides aminés constitutifs de la molécule ont été déterminés par chromatographie sur papier et par dosage microbiologique. L'iturine est stable à la lumière et à la chaleur, ce qui permet une stérilisation aisée pour usage médical.

L'activité antibiotique la plus remarquable n'est pas anti-bactérienne, mais bien antifongique, notamment sur plusieurs souches pathogènes.

La toxicité déterminée par le LD50 sur souris est du même ordre de grandeur que celle d'autres antibiotiques polypeptidiques comme la subtiline et la polymyxine C. L'application locale ne provoque aucune irritation importante; jusqu'à présent aucune activité allergique n'a été observée.

D'autre part, il n'est pas contestable que cette substance se différencie des autres antibiotiques connus par sa composition en acides aminés, la résistance aux enzymes, le spectre infra-rouge et le spectre antibiotique.

Au cours d'essais cliniques, on a pu montré que l'iturine possède une activité antifongique bien supérieure aux autres antifongiques connus. C'est ainsi, que sur les mycoses cutanées traitées, on a observé environ 70 % de guérison totale, pratiquement sans récidive pendant plusieurs mois.

Des affections réputées rebelles, comme les épidermophyties palmo-plantaires et des herpès circinés, ont pu être guéris.

R. TONDEUR

* L'AGRICULTURE SUR LES RIVES INONDABLES DE L'ESTUAIRE DE L'AMAZONE

Le *Boletim technico do Instituto Agronomico do Norte*, Belem, Para, Brésil, n° 33 (1956), est consacré à une étude de M. R. RODRIGUES LIMA « A Agricultura nas Varzeas do Estuario do Amazonas » qui traite de la culture des plantes alimentaires sur les terrains marginaux du bassin de l'Amazone qui sont recouverts par les marées de ce grand fleuve et de ses affluents. Au XII[e] siècle, des missionnaires catholiques cultivaient déjà la canne à sucre et le cacao sur ces plaines. On y découvre encore aujourd'hui des vestiges de leurs établissements d'autrefois tels, que des moulins à sucre. Outre la canne à sucre, les paysans de la région cultivent aussi le riz, les pastèques, les citrouilles, etc. Comme la Guinée anglaise avait réalisé d'importants progrès en s'adonnant aux cultures vivrières sur les rives de cours d'eau, inondées périodiquement, du bas-

sin de l'Amazone, il a paru intéressant aux Brésiliens de suivre cet exemple, d'autant plus que les conditions étaient plus favorables encore pour le Brésil. En effet, par une chance extraordinaire, les rives brésiliennes étaient inondées deux fois chaque jour par des marées d'eau douce.

Depuis 10 ans, l'Institut Agronomique du Nord (I.A.N.) s'est penché sur ce problème et c'est le résultat de ses travaux que son Directeur nous présente.

Il importait de découvrir des techniques plus adéquates pour les cultures sur ces terrains inondés périodiquement. A cette fin, il convenait de se livrer à des expériences méthodiques et persévérantes.

Déjà en 1944, des essais de culture de jute furent entrepris et en 1945, on commença à expérimenter des plantations de riz. Depuis lors, les essais se sont multipliés et on a étudié la culture du maïs, du soja, du haricot, du blé Adlay, de l'arachide, du manioc, des cucurbitacées et des graminées fourragères.

En 1948, on entreprit les premiers travaux de drainage.

Entretemps, la culture du riz avait pris une belle extension dans certains secteurs.

Dans un long chapitre, l'auteur décrit les marées, leur origine, leurs diversités. Les marées provoquent chez certains cours d'eau à fort débit une inversion du courant, de telle manière que l'eau douce est refoulée vers sa source et se répand sur les rives. Mais, comme à un moment donné, les mouvements du flux s'arrêtent pendant 7 à 8 minutes avant d'entreprendre le reflux, c'est cet intervalle qui va permettre aux matières organiques et minérales en suspension dans l'eau de se déposer sur les rives des fleuves.

On a calculé, qu'à certains endroits, à la suite de 28 marées, 8.000 kg de sédiments avaient été déposés par hectare. Ces sédiments sont composés de limon et d'argile avec une teneur en matières organiques de l'ordre de 2,45 %

Suivant des calculs faits par des chimistes, chaque tonne de sédiments renfermerait une quantité d'azote équivalente à 12 kg de nitrate de soude avec 15,5 % d'azote, une quantité de chaux avec 90 % de $CaCO_3$, une quantité de magnésie correspondant à 6,5 kg de sulfate de magnésie, soit 75 % de SO_4Mg, une teneur en phosphore égale à 0,294 kg de superphosphate avec 18 % de P_2O_5, et une teneur en potasse égale à 1,353 kg de chlorure de potasse avec 60 % de K_2O. On peut dès lors conclure qu'il est possible de s'adonner à des cultures intensives pendant des années vu que la fertilité de ces sols se renouvelle constamment.

Les endroits varient entre eux, suivant le système hydrographique auquel ils sont soumis; dès lors, il existe également des différences quant aux possibilités de cultures.

Comme il existe une sensible coïncidence entre la distribution phytogéographique et les différences de relief, la nature du sol et le régime des eaux auquel ces régions sont soumises, il résulte que les associations botaniques donnent déjà une idée de la valeur agricole de ces régions.

La première opération à faire, lorsqu'on désire convertir un de ces rivages en terrain de culture, est le défrichement.

Il comporte trois phases : l'enlèvement des arbres, l'enlèvement des souches et le drainage.

Les paysans de la région réduisent ces opérations au brûlage de la surface qu'ils se proposent de cultiver.

L'auteur expose les diverses manières de défricher le terrain, soit à la main, soit par le feu, soit au moyen de tracteurs appropriés. Il indique la meilleure période de l'année à choisir, si l'on désire utiliser les arbres abattus. C'est naturellement pendant les crues, car on peut alors utiliser les radeaux pour évacuer les grumes. Il signale également les inconvénients qui résultent de l'incinération de la végétation sauvage. En général, elle provoque des modifications profondes dans la végétation et dans le sol, mais dans ces espèces de polders, les inconvénients du brûlage sont loin d'être aussi nuisibles. En effet, le pouvoir de rétention des principes nutritifs dans le sol est bien plus grand que sur la terre ferme et, de plus, les flux répétés renouvellent la fertilité. En outre, les cendres provenant du brûlage viennent encore se joindre aux éléments fertilisateurs contenus dans les sédiments. C'est ainsi que l'on a pu établir, qu'après l'incinération des arbres recouvrant les rives, chaque hectare reçoit en cendres une fumure chimique équivalente à environ 1.800 kg de chlorure de potasse, 1.986 kg de carbonate de chaux et 192 kg de superphosphate.

Les effets du brûlage seraient bien plus nocifs, si le sol était sablonneux au lieu d'être argileux.

Après le défrichement, le sol est immédiatement envahi par d'autres espèces botaniques, en majeure partie n'appartenant pas aux mêmes espèces que celles qui viennent de disparaître par le feu. C'est que les semences de ces nouveaux végétaux arrivent transportées par le flot. Les plantes dominantes au début de cette seconde végétation appartiennent à la famille des graminées et à celle des cypéracées.

Le dessouchage peut se faire à la main, mais c'est une opération onéreuse. On peut aussi employer des tracteurs appropriés ou encore recourir à la dynamite. L'auteur donne toutes les directives utiles pour l'emploi de ces méthodes.

Une opération importante également consiste dans le drainage. En effet, la sédimentation des plus grosses particules s'opère sur les bords proches de la rivière. Elle détermine une élévation plus rapide du niveau de cette rive par rapport aux endroits plus éloignés. Cette déclivité toute légère qu'elle soit, empêche le retour de l'eau de la marée qui a pénétré dans la zone inondée.

Le meilleur système de drainage est celui de drains ouverts, de section trapézoïdale, disposés perpendiculairement à l'axe de la rivière et parallèles entre eux.

Il y a ce qu'on appelle des plaines basses et d'autres qui sont hautes. Les premières sont de moins bonne qualité que les secondes.

Il faut aussi tenir compte des niveaux des nappes d'eau souterraines, pour l'emploi éventuel de machines agricoles lourdes.

Il reste alors à se préoccuper de développer dans ces terrains une agriculture prospère et alimentaire. Il est par conséquent nécessaire de préparer le sol dans ce but. On peut y arriver au moyen de la méthode rudimentaire du paysan ou avec des procédés modernes qui prévoient des machines pour chaque opération.

L'auteur signale que le fait d'avoir distribué des semences sélectionnées aux paysans et d'avoir inculqué quelques directives pour chaque culture et pour chaque récolte a produit des résultats des plus remarquables.

Comme le sol de ces rives est argileux et, par conséquent, doué d'une grande plasticité, d'une grande cohésion, il faut le traiter avec beaucoup

de soins. Il faut donc choisir le moment approprié pour commencer les travaux de labourage.

Il est clair que la mécanisation accélérera les opérations. On peut aussi utiliser la traction animale. Pour la région de l'Amazone, des couples de buffles domestiqués ont donné de meilleurs résultats que l'emploi de paires de bœufs.

La motoculture serait l'idéal dans ces zones, mais il existe trop d'obstacles à son emploi : pénurie de mécaniciens, difficulté de se procurer des pièces détachées, coût élevé des tracteurs (1 à 4 millions de cruzeiros = 555.000 à 2·220.000 fr).

Pour terminer, l'auteur nous parle du comportement des cultures dans les zones inondables de l'estuaire de l'Amazone, en relation directe avec le niveau du sol, avec la distribution pluviométrique et avec l'époque des marées.

La production de riz de l'Amazonie a été, ces dernières années, de 30 à 38 mille tonnes. Cette graminée qui trouve, dans les zones des inondations, son milieu de prédilection, sera capable d'influer d'une manière décisive et permanente sur la condition des populations rurales de l'estuaire, tout en épargnant des devises qui pourront servir à d'autres fins.

Sur toutes les régions inondées de l'estuaire on peut faire de la culture intensive de riz dans des conditions bien meilleures que nulle part ailleurs. Ainsi dans le Rio Grande do Sul, où les champs sont bien irrigués et fumés, on récolte 2.500 kg de riz à l'hectare, alors que dans les plaines de l'estuaire de l'Amazone, la production moyenne des premières années de cultures consécutives a été de 4.500 kilos par hectare, naturellement sans apport supplémentaire d'engrais et sans soins spéciaux.

La meilleure variété de riz a été la « Texas Patna » provenant de la Louisiane.

Les semailles se font à la main, à la machine manuelle ou à la machine comportant des semeuses mécaniques. Il faut aussi choisir la bonne époque compte tenu des saisons des pluies.

L'auteur donne des directives pour le sarclage des rizières, pour la moisson, pour le battage, ainsi que pour le séchage et la ventilation. Le maïs dans cette région du Brésil se comporte très bien dans les zones élevées de ces espèces de polders. On peut répéter les cultures plusieurs années de suite avec un rendement moyen de 1.500 kilos à l'hectare.

Le manioc à court cycle donne aussi très bien

Le haricot et le soja viennent également très bien dans ces zones, sans parler de toutes les plantes maraîchères, melons, pastèques etc. D'autres cultures encore, d'ordre industriel celles-là, offrent de même de grandes possibilités : le jute, l'abaca, divers *Hibiscus* ainsi que l'*Urena lobata*.

Dans un proche avenir, l'I.A.N. publiera les résultats complets des études en cours sur toutes ces cultures.

E. GASTUCHE

CONGRÈS MONDIAL DE L'*EUCALYPTUS*

Le Centre d'expérimentation agricole et forestière de l'Ente Nationale per la Cellulosa e per la Carta publie un volume de 249 pages contenant 14 mémoires présentés au Congrès mondial de l'*Eucalyptus*, organisé par

la F.A.O. en octobre 1956 à Rome. Nous donnons ci-dessous les titres des travaux présentés à ce Congrès et publiés en italien (avec résumés anglais) dans ce volume I, paru en 1957.

MOGGI G. — Inventaire des espèces du genre *Eucalyptus* existant en Italie

MOGGI G. — Bibliographie italienne sur le genre *Eucalyptus*

MESSERI A. — Notes sur les caractères morphologiques d'un arbre de l'espèce *Eucalyptus camaldulensis* DEHN

SCARAMUZZI G. — Variation des dimensions des fibres de la tige des principales espèces d'*Eucalyptus* cultivés en Italie

GIORDANO E. — Observations préliminaires sur la propagation végétative de l'*Eucalyptus*

GIULIMONDI G., FUNICIELLO M. et ARRU G. M. — Investigations sur les sols cultivés en *Eucalyptus*, I) Recherches chimiques et physiques

FLORENZANO G. — II) Recherches microbiologiques et biochimiques (même ouvrage)

MERLI L. — Recherches sur la transplantation des *Eucalyptus*, note préliminaire

MAGNANI G. — Dommages causés à l'*Eucalyptus* durant l'hiver 1955-1956

DE BELLIS E. — Parasites animaux de l'*Eucalyptus* en Italie

MARIANI M. — Table de cubage et étude du timing relatif à l'abattage, à l'ébranchage et au tronçonnage dans une plantation d'alignement

CURRO P. — Variations saisonnières de l'humidité et variation de la densité du bois de 4 arbres d'*Eucalyptus camaldulensis* DEHN

CURRO P. — Variations saisonnières de l'humidité et variation de la densité de 15 arbres d'*Eucalyptus camaldulensis* DEHN

CURRO P. — Résistance à la compression axiale en fonction du poids spécifique du bois d'*Eucalyptus camaldulensis* DEHN

J. GILLARDIN

* DIX ANS D'ACTIVITÉ DE LA STATION DE RECHERCHES ET EXPÉRIENCES FORESTIÈRES

De cet article publié dans les *Annales de l'École Nationale des Eaux et Forêts* de Nancy (tome XV, fasc. I, 1956), nous extrayons les conclusions suivantes au sujet de l'*Eucalyptus* :

« Pour ce qui concerne la production de pâte cellulosique, les bois d'*E. globulus* se sont avérés supérieurs à ceux d'*E. viminalis* et *E. camaldulensis* par leur facilité de cuisson et pour le rendement en pâte aisément blanchissable.

» Pour ce qui concerne les écorces, celles d'*E. sideroxylon* ont une richesse en tanin de l'ordre de 30 %, mais ce tanin ne peut donner de cuirs marchands qu'après un traitement préliminaire ».

J. GILLARDIN

RAPPORT SUR LES INSECTES NUISIBLES A L'*ACACIA MOLLISSIMA* AYANT UNE GRANDE IMPORTANCE EN AFRIQUE DU SUD

La Commission phytosanitaire interafricaine (Londres) consacre sa Feuille d'information nº 4 du 13 novembre 1957 à l'étude de L. L. J. OSSOWSKI, de la section d'Entomologie de l'Institut de recherches de l'*Acacia mollissima*, Université de Natal. Nous en reproduisons le texte ci-après.

Dans l'Union Sud-Africaine, l'acacia noir (*Acacia mollissima* WILLD.) est cultivé sur plus de 750.000 acres, dont à peu près 67 % sont situés au Natal, 25 % au Transvaal, et 8 % se trouvent dans la partie orientale de la Province du Cap et l'Orange Free State. L'intervalle des récoltes est de 10 ans, et le rendement en écorce varie, par rapport à la qualité du site, autour de 7 tonnes d'écorces par acre.

L'insecte nuisible le plus dangereux et le plus commun pour les acacias est le « Wattle Bagworm », *Kotochalia junodi* (HEYL.) (Psychidae), qui est indigène en Afrique méridionale; sa nourriture naturelle se compose des différentes espèces épineuses d'acacia. Il a commencé, il y a environ 80 ans, à envahir les plantations d'acacia noir, introduit d'Australie vers 1864. Une infestation demande de 5 à 7 ans pour atteindre son maximum, après quoi la population du psychide reprend son niveau endémique. La fin des infestations est déterminée par un complexe d'agents, comprenant la surpopulation, les conditions de temps défavorables, et l'action de facteurs biotiques, tels que les insectes, parasites et prédateurs, les araignées, les champignons, les bactéries, un virus nucléaire, les oiseaux et les mammifères. Les plantations défeuillées par le psychide souffrent d'un arrêt important de la croissance et d'une perte d'accroissement, et si la défoliation arrive au cours de l'année d'abattage, l'exploitation de certains arbres devient difficile, sinon impossible.

Afin de minimiser le risque de pénétration de psychides dans les plantations, il faut planter les lignes d'arbres perpendiculairement à la direction des vents dominants. Dans les endroits où, à cause du profil, un tel alignement est impraticable pour la plantation entière, au moins les 4 premières rangées externes doivent être établies ainsi. Les arbres à l'extérieur ne doivent être éclaircis que moyennement, en les laissant assez près l'un de l'autre, pour former un écran ininterrompu de couronnes qui servira à retenir les jeunes chenilles commençant à tisser leur enveloppe. Ainsi l'invasion sera concentrée dans des régions limitées, où elle sera plus facile à contrôler.

Si les plantations affectées sont petites, les bourses peuvent être recueillies à la main; autrement elles peuvent être traitées par insecticides. A l'heure actuelle, on utilise principalement le toxaphène dans une huile Diesel légère, dans la proportion de 1 lb. par gallon de solution, le taux d'application étant de 3 gallons par acre dans les plantations anciennes, et 2 gallons par acre dans les plus jeunes et dans les emplacements qui ont besoin d'un traitement simplement pour faciliter l'écorçage. Les BHC, endrin et DDT ont également été utilisés, le dernier seulement à titre expérimental, mais il n'y avait pas de différence significative pour les quatre insecticides quant à l'efficacité lorsque les larves étaient dans leurs premiers stades de développement. Cependant, l'endrin s'est montré plus efficace contre les larves plus âgées. L'insecticide est appliqué aux régions plus étendues au moyen d'avions légers; les régions moins grandes peuvent être traitées au sol.

Entre 1952 et 1956, 100.000 acres environ ont été infestés annuellement, et un total de 70.000 acres ont été traités par des insecticides. D'après ces campagnes, complétées par deux expériences à grande échelle de pulvérisation par avion, on a constaté que, si le traitement est bien organisé et exécuté avec compétence dans des conditions de temps favorables, il est possible d'obtenir des résultats satisfaisants dans certaines catégories de plantations, mais seulement pour une saison. Ces expériences ont éga-

lement montré que la pulvérisation par avion ne peut pas empêcher une infestation de psychides de se propager. Là où l'infestation est en voie d'augmentation, le cycle est interrompu et l'époque d'infestation maximum est retardée d'une ou de plusieurs années. Le taux élevé d'insectes utiles tués, et la pulvérisation inefficace, là où des bandes et des angles sont oubliés et les espaces où la pulvérisation a été insuffisante, sont responsables de la continuation d'infestations de saison en saison et du maintien de la population des psychides, dans cette région, à un niveau dangereux.

Des résultats favorables ont été obtenus au cours des deux dernières saisons par moyen de dissémination artificielle d'un virus nucléaire. L'infection par des suspensions aqueuses de 1.000 à 10.000 polyhedra par mm^3, appliquées aux arbres avant ou au moment de l'éclosion des psychides, a causé un taux de mortalité très élevé et dans quelques cas de 100 %. Quand les suspensions étaient appliquées lors d'un stade plus avancé du développement, la mort était plus lente, mais le taux de mortalité était toujours assez élevé pour éviter une défoliation sérieuse des arbres infestés. D'autres expériences à grande échelle sont en cours.

D'autres insectes nuisibles aux acacias sont la grande jasside verte, *Bythoscopus cedaranus* Naudé (Jassidae), et le Capside brun, *Lygidolon laevigatum* Reut. (Miridae), lesquels se trouvent d'habitude associés durant toute l'année et dans tous les stades de développement sur les jeunes acacias, mais ils sont plus communs au cours des mois d'été. Les dommages principaux sont occasionnés aux jeunes pousses, provoquant une multiplication des « balais de sorcière » et une interruption temporaire de la croissance en hauteur. Les arbres attaqués par ces insectes deviennent difformes et difficiles à écorcer; dans quelques cas, une partie de l'arbre seulement peut être utilisée. Les dommages les plus importants sont causés par la génération de novembre/décembre, mais l'effet ne se remarque qu'en mars ou en mai suivant. Quand un éclaircissement est nécessaire dans les plantations infestées, il doit être remis jusqu'en avril/mai, car une telle opération au cours d'une infestation tend automatiquement à une concentration des insectes sur les arbres qui restent. De plus, il est possible de faire une sélection plus exacte en arrachant les arbres mal conformés, lorsque les éclaircissements sont effectués après l'attaque.

On a utilisé, contre ces insectes du toxaphène ou du BHC-gamma à 4 % dans une huile Diesel légère, en l'appliquant sous forme de pulvérisation ou de brouillard. Le toxaphène, dans la proportion de 0,1 lb. par gallon de solution, et pulvérisé au taux de 2 gallons par acre, a donné comme résultat presque 99 % de mortalité. Le BHC (4 %), appliqué sous forme de brouillard, au taux de 0,2 gallon par acre, a tué 100 % des capsides, mais seulement 1,8 % des jassides.

Il a été observé récemment une augmentation considérable de la population de quelques coléoptères, surtout les Melolonthidae et les Chrysomelidae. Les dégâts causés par ces scarabées dans quelques régions où ils défeuillent les arbres sont devenus assez importants. Aucune mesure préventive, ni aucune mesure protectrice n'ont été appliquées jusqu'ici, mais de très nombreux scarabées ont été tués par l'insecticide dans des régions traitées pour le contrôle des psychides de l'acacia. En Rhodésie du Sud, les larves du « Mashonaland chafer », *Eulepida mashona* Arrow, qui jusqu'ici semblaient s'attaquer seulement au tabac, aux tomates, au maïs et à d'autres récoltes, ont commencé en 1950 à endommager également les plantations d'acacias, en rongeant les racines des arbres, même

de ceux atteignant 12 pieds de hauteur, et ont éliminé par la suite des plantations d'une étendue très considérable. En 1953, la population des « chafers » avait été fortement réduite par le moyen d'une vaste campagne d'atomisation et de pulvérisation, commencée en 1951 sur plusieurs milliers d'acres de brousse indigène qui constitue le terrain naturel de reproduction de ces scarabées, et par l'emploi d'insecticides au sol dans presque toutes les nouvelles plantations d'acacias. Ces mesures de protection, ainsi que la cessation, au cours des trois dernières années du débroussage de grandes étendues de terrain vierge, afin d'établir des plantations d'acacias, ont amené la population larvaire à revenir à son niveau endémique.

Il a été remarqué que des plantations ont été endommagées par plusieurs curculionides, qui n'étaient pas, jusqu'ici, signalés dans l'Union Sud-Africaine comme des insectes potentiellement nuisibles à l'acacia : à savoir, *Pantomorus godmani* CROTCH., *Ellimenistes laesicollis* FHS., *Catamonus melancholicus* BOH., et une espèce australienne, *Auletobius decipiens* LEA.

Les lépidoptères causant des dégâts aux plantations d'acacias appartiennent principalement aux Lasiocampidae, Noctuidae, et Tortricidae. Parmi les lasiocampides, le « Small wattle Lappet Moth », *Anadiasia punctifascia* WLK. (Lasiocampidae), est le plus dangereux. Les larves sont grégaires, se rassemblent pendant la journée et s'éparpillent sur l'arbre la nuit pour se nourrir. Il se produit deux générations au cours d'une année, et les dégâts causés aux jeunes acacias sont considérables, surtout pendant l'été et la première partie de l'automne, quand les larves se nourrissent pour quelque trois mois. Leurs poils irritent non seulement la peau humaine, mais aussi celle d'autres animaux à sang chaud. Des chevaux traînant du bois dans des plantations infestées sont quelquefois mis hors d'état de travailler.

La noctuelle de l'acacia noir (wattle noctuid), *Achea lienardi* BOISD. défeuille également très souvent de grandes étendues, une ou deux fois au cours d'une année, mais au cours des quatre dernières années, les infestations ont été arrêtées par plusieurs insectes parasites et prédateurs appartenant aux Tachinidae, Pentatomidae et Sphegidae, et, en plus, par plusieurs genres d'oiseaux. Le « Wattle Webworm », *Polychrosis incultana* WLK. (Tortricidae) cause aussi fréquemment des dommages considérables aux jeunes plantations d'acacias, d'autant plus qu'une manifestation de cet insecte nuisible coïncide généralement avec une attaque des jassides et des capsides et, récemment, également de la noctuelle.

Le « Thrips des citrus », *Scirtothrips aurantii* FAURE *(Thysanoptera)*, qui est surtout nuisible aux citrus, mais qui a été signalé comme ayant endommagé des *Eucalyptus*, a causé récemment des dommages sérieux à plusieurs centaines d'acres d'acacias verts, *A. decurrens* WILLD. Des acacias noirs, plantés en alternance avec des acacias verts, n'ont pas été endommagés par ces insectes, bien que le thrips soit trouvé en abondance égale sur les deux espèces. Au cours des deux dernières saisons, cette espèce a été moins répandue. De fortes pluies, au début de l'été, ont probablement empêché le développement normal du thrips.

Il existe beaucoup d'autres insectes nuisibles qui occasionnent de temps en temps des dégâts aux plantations d'acacias, mais jusqu'ici les dommages causés par eux ont eu moins d'importance du point de vue économique.

TECHNIQUES DE MICROBIOLOGIE AGRICOLE

Il existe de nombreux ouvrages de bactériologie médicale. De même, la microbiologie générale appliquée à l'agriculture a été depuis longtemps exposée dans d'excellents traités. Mais les techniques d'études de la flore microbienne qui intéressent l'agriculture, et plus particulièrement les industries agricoles, ne sont exposées en langue française que sous formes fragmentaires dans des revues les plus diverses.

Ce sont ces techniques que l'on trouvera exposées dans ce manuel récemment publié chez DUNOD, qui comprend trois parties : la première traitant de techniques générales, la deuxième étudiant les grandes familles de microorganismes, la troisième donnant la liste de milieux de culture, celle des différents réactifs et colorants d'usage courant.

Les auteurs, MM. GIRARD et ROUGIEUX se réfèrent fréquemment à la systématique et se sont surtout attachés à l'étude de techniques simples et sûres permettant d'isoler et de caractériser les microorganismes. Les études pratiques sont précédées de rappels théoriques permettant de mieux comprendre ces exercices.

Leur ouvrage clair, ordonné et facile à assimiler, est particulièrement à conseiller aux étudiants des Écoles d'Agriculture et des Instituts Agronomiques, à ceux des Facultés, aux techniciens des industries agricoles et à toute personne désirant se familiariser avec la microbiologie.

MICROBIOLOGIE DES SOLS

Le Dr POCHON et son Assistant le Dr DE BARJAC viennent de publier chez DUNOD à Paris un *Traité de Microbiologie des sols* qui rassemble sur 700 pages les dernières connaissances ayant trait à cette science qui est en pleine expansion. Les microorganismes sont à la base de la fertilité des sols car ils en conditionnent la vie. Les auteurs envisagent la microbiologie sous un jour nouveau. Ils voient, en effet, dans la microfaune du sol les aspects écologique, dynamique, physiologique, analytique et agronomique.

L'ouvrage se subdivise en cinq grandes parties :

I. *Le milieu pédobiologique*

Plusieurs chapitres sont consacrés à la pédologie et à l'écologie. Nous y trouvons des notions assez précises sur la genèse, l'évolution, la composition, les propriétés et la classification des sols ainsi que sur les macro et micro organismes, ces derniers plus spécialement. Les notions de pédologie ont été condensées d'après l'ouvrage récemment paru du Professeur DUCHAUFOUR.

II. *Les cycles biologiques*

Le premier élément, et le plus important d'ailleurs, est l'azote. Les auteurs envisagent sa fixation ainsi que l'ammonification, la nitrification et la dénitrification. Ensuite, le carbone est étudié avec des considérations sur la dégradation des éléments organiques du sol (glucides, hémicellulose, amidon, pectine, cellulose, lignine, lipides).

Comme éléments minéraux, il y a des études sur le soufre, le fer et quelques autres corps simples comme le phosphore, le potassium, l'arsenic, le manganèse, etc.

III. *Micropopulation non bactérienne*

Quatre chapitres y sont consacrés respectivement aux actinomycètes, aux champignons, aux algues et aux protozoaires.

IV. *Interrelations*

Entre la plante et les micro organismes existent des relations comme la symbiose et les associations fungo-végétales (mycorhizes).

V. *Humus et équilibre biologique*

Un premier chapitre est consacré à l'humus avec comme sous-titres : définition, formation, nature chimique, propriétés, fonctions, humidification, types, fumiers, fermentation.

Les quatre chapitres suivants étudient les facteurs externes, puis les facteurs internes de l'équilibre biologique, la microflore et la fertilité et, enfin, la conservation du sol par l'humus.

En appendice sont étudiés quelques types de sols principaux au point de vue biologique. L'ouvrage se termine par des index des noms d'auteurs et des sujets.

Il est incontestable que ce traité servira de base biologique générale à bon nombre de chercheurs dans le domaine de la médecine, de la pharmacie, de l'agronomie et de la biologie. Les laboratoires y trouveront une documentation abondante et une bibliographie imposante rassemblant quelque 2.500 références.

J. Lozet

* PLUVIOLOGIE ET AQUIDIMÉTRIE DANS LA ZONE INTERTROPICALE

Le n° 49 des *Mémoires de l'Institut Français d'Afrique Noire* (IFAN), Dakar, 1957 (80 pages), est consacré à la thèse de Doctorat devant la Faculté des Sciences de Dijon, de M. Christian Barat. Nous en donnons un court résumé.

La détermination des quantités d'eau tombées annuellement ou mensuellement est insuffisante pour fournir une explication d'une série de faits biologiques ou géographiques dans la zone intertropicale.

Le nombre de jours de pluie n'a pas grande signification non plus, si l'on admet comme jour de pluie, un jour durant lequel il tombe plus de 0,1 mm.

Les effets d'une « petite pluie » sont nettement différents de ceux d'une « pluie d'orage », tant du point de vue du ruissellement, de l'érosion et de la dégradation des sols, que du point de vue de l'infiltration, c'est-à-dire de la circulation souterraine et des besoins des plantes.

En vue de combler ces lacunes, l'auteur a déterminé 3 paramètres : débit, puissance et durée, qui du point de vue cinématique permettent de caractériser une pluie. L'étude de ces paramètres nécessite celle des variables qui conditionnent ces paramètres, soit :

a) le diamètre des gouttes,
b) le nombre de gouttes,
c) la vitesse de chute,
d) la durée.

L'ouvrage compte sept chapitres, dans lesquels l'auteur examine successivement les paramètres et les variables permettant de caractériser d'une manière concrète une pluie déterminée.

Au début du 1er chapitre, l'auteur détermine une relation entre le diamètre des gouttes et le diamètre des taches que celles-ci laissent en tombant sur une surface absorbante placée dans divers appareils appelés numéroteur de gouttes. La description des appareils est donnée clairement. Trois types d'appareil ont été utilisés suivant l'importance des postes pluviométriques : le numéroteur en brousse, le numéroteur à boîtier et le numéroteur automatique.

La détermination du diamètre des gouttes a permis d'établir une première classification des pluies à savoir : pluie homogène stable ou instable (pluie progressive et pluie régressive) et pluie hétérogène stable ou instable.

Le chapitre II fournit des données relatives aux ordres de grandeur des nombres maxima de gouttes (par m^2/sec) et du poids des gouttes. Ces données ont été obtenues en utilisant les pluviogrammes se rapportant à des chutes de pluies exceptionnelles.

Les deux chapitres suivants traitent du débit et de la puissance des pluies et en particulier du débit maximum par catégorie de diamètres et du débit maximum des pluies homogènes et des pluies hétérogènes.

Les effets d'une pluie au sol sont liés à sa puissance et cette relation a permis à l'auteur d'établir une classification supplémentaire des pluies. Les effets des pluies au sol sont examinés en détails et l'on remarque que l'influence de la végétation joue un grand rôle dans ce domaine.

Le chapitre VI fait apparaître le paramètre « indice pluviographique » et la notion d'érosivité. Une pluie est caractérisée sans ambiguité et peut être déterminée graphiquement lorsque l'on connaît les deux paramètres : le débit et la puissance. L'indice pluviographique est une combinaison additive des deux paramètres.

Enfin, dans le dernier chapitre, l'auteur traite de l'aquidité des sols (possibilité de sols en réserve d'eau) et établit une classification simple des sols (type aquidimétrique aride, semi-aride, humide et très humide).

Cette étude permet de déterminer les possibilités biologiques de culture ou d'élevage, les zones de danger (danger de déforestation avec ou sans possibilité de réinstallation, danger d'érosion) et de prévoir les mesures techniques à utiliser, d'une part, dans le choix des moyens de lutte, d'autre part, dans l'étude d'un aménagement rationnel des zones de culture et des zones pastorales.

A. VANDENPLAS

* PROBLÈMES DU CRÉDIT A L'ÉCONOMIE INDIGÈNE

Georges DE GREEF et René REGNIER traitent des Problèmes du crédit à l'économie indigène, dans la *Revue de l'Institut de Sociologie Solvay*, Bruxelles, n° 1, pp. 41 à 73, (1957).

Après le Colloque sur l'Économie indigène organisé en janvier 1956 par l'Institut de Sociologie Solvay, un groupe d'étude fut constitué par cet organisme pour en poursuivre et approfondir les travaux. Le premier numéro de 1957 de la revue de l'Institut nous fait part d'une série de conclusions touchant le rôle et la forme du crédit à dispenser pour favoriser la promotion de l'économie indigène.

Dans le cadre d'une société totale, impliquant une coexistence de fait, le problème de la position respective de l'économie indigène et du secteur

occidentalisé de l'économie réside dans la position de subordination à laquelle la première semble condamnée. Il faut donc rechercher les moyens les plus adéquats pour rompre cette « fatalité » apparente, imputable au paupérisme et à l'indigence technique inhérents à la catégorie des pays sous-développés, à laquelle forcément appartient le Congo belge.

Tel était le point de départ de l'enquête du groupe d'étude.

Son travail se décompose en trois parties.

1re partie : Situation actuelle : réalisations et possibilités

Cette première partie constitue en quelque sorte l'inventaire des réalisations en matière de crédit à l'économie indigène, ainsi que des ressources que cette dernière offre aux futures politiques de crédit.

On passe d'abord en revue quelques textes de base qui permettent aux Congolais de faire appel à un certain crédit dans les circonstances actuelles. On y distingue : le crédit immobilier, le crédit agricole et le crédit aux classes moyennes.

D'autres ressources sont cependant utilisables, non seulement le recours au secteur privé évidemment (banques et organismes de crédit), mais aussi à l'accumulation progressive de capitaux liquides par les indigènes eux-mêmes. On vise particulièrement ici la Caisse d'Épargne du Congo Belge et du Ruanda-Urundi (CADECO), la Caisse de Réserves cotonnières (COGERCO) et les Caisses administratives indigènes (caisses de chefferies et de centres extra-coutumiers).

Est alors analysée la pratique du crédit, à savoir l'usage fait jusqu'ici de ces possibilités juridiques et financières. Cette pratique du crédit s'est manifestée par le « Fonds d'avances » en matière de crédit immobilier, le « Fonds spécial de crédit agricole indigène », et enfin au profit des classes moyennes, des interventions sporadiques des caisses administratives indigènes, de la Société de Crédit au Colonat et à l'Industrie (S.C.C.I.) et du Secteur privé, institutions bancaires et entreprises commerciales ou industrielles.

Récapitulant cette première partie de son exposé, le groupe d'étude constate que l'insuffisance du crédit ouvert aux autochtones provient de l'absence d'une politique clairement conçue et délibérément poursuivie de promotion globale de l'économie indigène. Il convient donc de rechercher :

a) les principes d'une politique efficace de crédit à l'économie indigène en se gardant de provoquer des bouleversements trop considérables et en « canalisant » en quelque sorte l'évolution,

b) l'utilisation optima des ressources existantes, notamment des ressources indigènes.

2e partie : La problématique du crédit à l'économie indigène

Le crédit apparaît comme un phénomène à la fois culturel et économico-financier. Il postule l'acclimatation d'un comportement économique nouveau. De nouvelles structures devront venir se greffer sur les structures traditionnelles et hâter leur évolution.

La notion même de promotion de l'*économie indigène* prête à équivoque. L'économie indigène en soi n'existe pas à proprement parler, cette économie est latente, on ne pourrait la définir que dans une perspective d'avenir : « l'ensemble des noirs, dont les *décisions* d'investir, de produire, de consommer seraient, toutes choses égales d'ailleurs, susceptibles d'ap-

porter, à partir d'un certain moment, des modifications *sensibles* et *durables* dans la structure économique et dans la stratification sociale de la société globale ».

Le crédit, de caractère fondamentalement économique, s'inscrit néanmoins dans un contexte socio-culturel. Les divers types ou modes de crédit se distinguent quant à leur destination (crédit à la consommation et crédits productifs), quant aux garanties (gages ou hypothèques, garanties personnelles) et quant aux modes de financement et aux institutions (marché bancaire, sociétés hypothécaires,...). La fonction du crédit se différencie également selon le système économique, suivant que celui-ci est stable, ce n'est alors qu'une simple opération juridique, ou que celui-ci est en expansion, cas dans lequel il devient une création monétaire constituant une anticipation de revenus futurs par accroissement de la production.

Les *supports socio-culturels* du crédit sont au nombre de cinq :
— le concept de temps,
— le concept de rendement,
— le concept de rentabilité (charges d'intérêt et d'amortissement),
— la notion d'obligation contractuelle postulant une certaine maturité politique et sociale,
— et enfin, la notion de circuit économique, totalement étrangère à l'économie de subsistance.

En conclusion, le recours au crédit doit avant tout être « pensé » dans un cadre général. Sur le plan technique, une étape obligée en tout état de cause est une certaine accumulation de capital. « Il s'agit d'offrir des possibilités et non d'imposer des solutions, fussent-elles parfaites ». Le problème est d'éduquer, de convaincre, pour pouvoir compter à la fois sur la bonne volonté de collaboration des indigènes et sur leur propre effort financier.

3e *partie : L'organisation du crédit à l'économie indigène*

La promotion de l'économie indigène doit tendre vers une nouvelle stratification sociale harmonieuse, par le choix de la structure économique souhaitable.

Diverses solutions fragmentaires sont envisagées dont aucune ne réalise les objectifs profonds ambitionnés, et par lesquelles, à l'analyse, le crédit apparaît en fin de compte comme un instrument inutile (effets de démonstration) ou dangereux (création de situations instables, éclatement des structures traditionnelles).

Cette analyse très complète du problème du crédit et de ses incidences amène les auteurs à formuler quelques principes essentiels pour tenter de le résoudre :

1° les organismes dispensateurs de crédit à l'indigène doivent être des institutions spécialisées; l'octroi de crédit ne peut être dissocié de l'assistance technique, de l'ensemble de ce qui constitue « l'encadrement de l'économie indigène;

2° l'octroi de prêts doit être conditionné par la constitution par le bénéficiaire d'une « épargne préalable » à la mesure de ses moyens;

3° le contrôle du crédit doit faire l'objet d'une forte centralisation, assurant à la fois aux indigènes les services d'un organe directeur et d'un organe d'étude;

4° cette centralisation doit s'accompagner d'une *très large décentration* et à cet égard l'institution dispensatrice du crédit la mieux adaptée paraît être la *Coopérative :* « un réseau de *petites coopératives de crédit* paraît devoir être un des agents d'exécution les plus indiqués d'un service gouvernemental du crédit à l'économie indigène. Ce seraient en même temps des *coopératives d'épargne*, dont les avoirs pourraient être gérés par la Caisse d'Épargne du Congo. Un dépôt d'épargne d'un certain montant y pourrait être une condition indispensable à l'obtention d'un emprunt. La liaison entre *Épargne* et *Crédit* serait ainsi réalisée ».

Ce mouvement coopératif demanderait, cela va sans dire, un encadrement général lui permettant de remplir sa double mission d'éducation et de propagande, dont la qualité conditionne le succès de toute promotion de l'économie indigène.

La solution institutionnelle d'ensemble la plus adaptée et la plus valable serait, de l'avis du Groupe d'étude, de confier la réalisation d'une politique de crédit à l'économie indigène à la Caisse d'Épargne du Congo Belge et du Ruanda-Urundi et d'effectuer la conjonction de CADECO et d'un système de coopératives ainsi que de mutualités de crédit.

* * *

Nous ajouterons néanmoins, pour notre part, qu'il serait utile et souhaitable de maintenir parallèlement les interventions du Fonds d'avances, du Fonds spécial de crédit agricole et de la S.C.C.I., destinés à soutenir et à encourager les initiatives individuelles émergentes.

R. WAUTHION

COMMENTAIRES SUR L'ÉTUDE : LA POUDRE DE POISSON FRAIS DÉSHYDRATÉ POUR L'ALIMENTATION DE L'HOMME

Le Dr O. A. ROELS, a publié dans le *Bulletin Agricole du Congo Belge*, vol. XLVIII, n° 2, pp. 423-438 (1957), une intéressante étude que nous nous plaisons à commenter.

Il est en effet certain que sauf imprévu, c'est le poisson qui devra apporter à l'avenir l'essentiel des besoins croissants en protéines animales de l'humanité. Il est évident aussi que du point de vue de la pure économie du transport, la farine de poisson et le poisson séché entraînent le minimum de frais.

Le Dr ROELS semble un grand partisan de la farine de poisson. D'autres avant lui ont été aussi partisans de la poudre d'œuf, de la farine de viande, des légumes et des fruits déshydratés.

Dans le cas présent, au Congo, le problème est essentiellement de fournir à l'indigène le complément suffisant de ration en protéines animales. La forme sous laquelle ces protéines seront consommées est autant affaire de psychologie du consommateur que de raisonnement diététique ou économique.

On sait en effet qu'il n'est pas rare que des indigènes jettent ou revendent le poisson salé, séché, qui leur est distribué par leur employeur comme ration alimentaire livrée en nature.

Du point de vue diététique, il est certain que le poisson est une excellente solution qui a été adoptée avec succès par de nombreux peuples dans toutes les parties du monde (Chine, Indonésie, pays nordiques pour ne citer que ceux-là).

Du point de vue économique, il est aussi certain que le poisson est bien moins cher dans certains pays (Angola, Canaries, par exemple).

L'évolution économique vers les hauts salaires, imposée actuellement au Congo ne fera pas diminuer le prix du poisson frais, facteur essentiel du prix de revient de tout poisson traité.

Il semble donc assez injustifié de vouloir monter d'importantes usines de farine de poisson au Congo, puisque nous pourrons pour longtemps encore acheter un produit comparable à meilleur prix à l'étranger.

On a aussi argué de la valeur spéciale de la dessiccation « industrielle » qui sauvegarderait les précieuses vitamines du poisson frais. Quelques analyses effectuées montrent que certains procédés traditionnels de séchage au soleil (Ndagala du lac Tanganika) n'ont rien à envier à des procédés de techniques plus scientifiques.

Teneurs en vitamines rapportées à 100 g de protéines en mg

Vitamines	Poissons frais d'Angola	Échantillons de Ndagala séché, indigènes			Farines entières de l'Ovapiru		Fleur de poisson norvégienne		
		1	2	3	1	2	D 11	D 12	Eglefin
C	21.4	37	18.6	24	0	0		0	0
B^1	0,36	0,43	0,29	0,64	0,12	0,13	0,35	0,53	0,28
B^2	5,3	1,0	1,15	2,5	1,62	1,08	1,84	2,0	1,23
Niacine	10,3	18,3	33,1	39,5	29,5	23,7	12,3	23,4	31,4

* Chiffres moyens selon De Gouveia et al. — Lisbonne (1956). Les autres données sont des déterminations personnelles.

On a aussi mis en avant l'argument que la transformation de poisson en farine permettait d'introduire dans la ration des fractions riches en calcium et en phosphore (arêtes, écailles, tête) normalement perdues lors de la consommation du poisson frais. Cet argument ne vaut en tout cas pas pour le Ndagala du Tanganika qui de tradition est consommé entier. Le point de vue de l'incorporation des arêtes à la farine ne vaut donc, en tout état de cause, que pour d'autres poissons que le Ndagala ou autres petites espèces séchées et consommées entières.

En conclusion :

1) L'alimentation généralisée des populations du Congo par de la farine de poisson est un moyen apparemment justifié par des raisons diététiques et économiques. Il garde toute sa valeur en cas de disette ou pour des cas particuliers. La généralisation de ce mode d'alimentation risque de ne tenir aucun compte de facteurs psychologiques ni même physiologiques; une bonne alimentation demande de la variété dans la nature et la présentation des mets.

2) La suggestion particulière de transformer en farine le Ndagala du Tanganika *(Stolothrissa tanganikae* et aussi *Limnothrissa miodon)* n'offre que peu d'avantages et quelques sérieux inconvénients.

Elle rompt avec d'anciennes traditions alimentaires locales. Le produit moulu n'offre pas d'avantages hygiéniques ou diététiques établis, sur le produit séché traditionnel.

La préparation industrielle du Ndagala en farine de qualité serait conditionnée par la fraîcheur du poisson traité. Ce problème semble en tout cas insoluble pour le produit des pêcheurs indigènes (problème de transport et du rassemblement du poisson sans avarie).

3) Pour la fabrication de la farine de poisson, la fraîcheur et le prix du produit à traiter sont fort importants.

4) La transformation du poisson en farine ne peut être envisagée que là où l'on dispose à bas prix de gros surplus de poisson. Le problème de l'énergie calorifique ne doit pas non plus être oublié.

5) La meilleure méthode actuelle de transformer du poisson en farine alimentaire pour l'homme est à mon avis la technique de « Protéine-flour process » ou de la fleur de poisson » de DEVRIES.

6) Du point de vue économique, certains pays de pêche maritime sont beaucoup mieux placés que le Congo pour fabriquer de la farine de poisson (Angola, Canaries, Afrique du Sud notamment). Il semble donc illusoire d'espérer produire de la farine de poisson à des prix aussi bas que ces pays peuvent ou pourraient le faire.

7) Il semble que sauf dans certains cas spéciaux et locaux et en attendant les réactions à longue échéance des consommateurs, il vaudrait mieux commencer par importer de l'étranger la farine de poisson nécessaire et de ne passer à la fabrication régulière que par la suite, quand, le marché étant établi, les conditions économiques et techniques seront bien connues.

J. KUFERATH

* PISCICULTURE ET PALUDISME

Dans le *Bulletin de Madagascar*, Tananarive, 7e année, nº 136, pp. 743-744 (1957), nous trouvons le rapport sur les « Recherches piscicoles et développement de la pisciculture dans la Grande Ile au cours de l'année 1956 ».

« Pendant la mission de M. l'Inspecteur général LEMASSON, le service recevait une lettre d'Afrique Équatoriale Française traduisant les inquiétudes du Service de santé de ce territoire devant la multiplication des étangs de pisciculture familiale et les possibilités de développement parallèle du paludisme (lettre qui comportait d'ailleurs également une demande d'envoi éventuel de gambusies pour la lutte antipalustre).

» Disons tout de suite que la question n'est pas nouvelle et que la gambusie, introduite à Madagascar en 1925 et depuis très largement répandue dans l'Ile, n'a pu, à elle seule, faire disparaître les larves de moustiques pour la bonne raison que, parmi les quatorze genres et les deux cent trente-six espèces connues actuellement, nombreux sont ceux qui pondent dans les moindres trous d'eau, dans l'eau restée en stagnation pendant quelques jours à l'aisselle de feuilles ou même dans des mousses humides. C'est donc dire qu'il était illusoire de fonder autant

d'espérance sur cette nouvelle espèce qui, très connue comme destructrice de larves aquatiques, s'est révélée être à peine plus vorace de larves que d'autres espèces de poissons autochtones qui en mangent depuis des millénaires.

» Mais avant de donner les résultats de nos observations faites courant décembre et tout début 1957, schématisons en quelques mots l'évolution des deux principaux genres : anophèles et culex (renseignements aimablement donnés par M. GRIESBINE de l'I.R.S.M.) :

— ponte de 150 à 250 œufs;
— incubation : un à deux jours suivant la température;
— stade de larve pendant environ six jours (pendant lesquels la larve change quatre fois de peau);
— stade de nymphe pendant deux jours;
— sortie de l'insecte parfait au bout de huit jours environ (six jours en période chaude dans zone côtière).

» Les prélèvements faits tant à la Station de la Sisaony (en collaboration directe avec l'I.R.S.M.) que dans d'autres régions de Madagascar, au cours de nos tournées, en particulier Périnet, les plateaux et la côte Est, ont abouti aux conclusions suivantes :

1° dans aucun étang empoissonné et dont tous les coins sont accessibles par le poisson, nous n'avons pu récolter de larves de moustiques;

2° toutes les espèces de poissons, en particulier : gambusies, marakely, tilapia, carpe, black-bass, blue-gill (élevages suivis de plus près dans nos stations) sont voraces de larves et d'excellents aides pour la lutte contre le paludisme, en particulier dans les grandes *citernes* où quelques petits sujets suffisent à éliminer systématiquement tout danger de pullulation des insectes (sans polluer l'eau par ailleurs);

3° par l'observation des exuvies (peau des larves ou des nymphes), nous avons pu déterminer, à la Sisaony, les dates exactes des empoissonnements récents de certains de nos bassins de stockage (les exuvies vides n'étant pas mangées par le poisson). Le bassin témoin, laissé sans poissons, pullula de petites larves quelques jours après sa mise en eau.

Ces observations seront reprises et continuées au cours de 1957.

» Jusqu'à preuve du contraire, *nous pouvons donc affirmer* que le développement de la pisciculture familiale en brousse n'offre aucun danger pour le développement du paludisme, mais il ne faut, en aucun cas, que les étangs restent vides de poissons pendant plus de huit jours ».

* OBSERVATIONS SUR LA POPULATION PISCICOLE D'UN LAC CONTAMINÉ PAR DES RÉSIDUS RADIOACTIFS

Sous la signature de Louis A. KRUMHOLZ, le vol. 110, article 4, du *Bulletin du Musée Américain d'Histoire Naturelle*, est entièrement consacré à cette étude, parue à New York, en juin 1956.

Ce volume de 367 pages contient de nombreuses tables et diagrammes, ainsi qu'une carte du Lac du Chêne Blanc (White Oak Lake), Roane County, Tennessee, où les observations ont été faites.

L'auteur résume lui-même ses observations. Voici la traduction de son résumé.

Une étude, ayant porté sur trois années (1950-1953), a été faite sur la population ichtyologique du lac. Dans celui-ci se déversent les émanations résiduaires radioactives, les émanations résiduaires chimiques, ainsi que les émanations d'égout d'un traitement élémentaire, qui proviennent toutes du Laboratoire National de Oak Ridge.

Six estimations semestrielles ont été faites sur la taille et la composition de la faune piscicole du lac, par la méthode du marquage et de la re-capture. Immédiatement après la dernière étude de capture semestrielle, le lac a été partiellement asséché et traité avec une émulsion de roténone.

Approximativement 60 % des poissons qui avaient été marqués pendant la dernière étude de capture semestrielle ont été récupérés après le traitement à la roténone. L'estimation du poids total de la population ichtyologique est approximativement de 985 lb. de poisson à l'acre.

Les données de l'étude de marquage suivi de re-capture n'étaient pas parfaites quantitativement, mais ont fourni de bons renseignements qualitatifs sur la composition de la faune piscicole du lac. Elles indiquent que le *Pomoxis sparoides* et le *Moxostoma erythrurum* disparaissent graduellement de la population. Ces découvertes ont été corroborées ultérieurement par les renseignements qui proviennent de l'étude sur le traitement à la roténone.

Des renseignements sur l'âge et sur la croissance, complétés par des données sur les fréquences de longueurs, indiquent que le poisson du Lac du Chêne Blanc grandit plus lentement et ne vit pas aussi longtemps que des poissons de mêmes espèces, qui vivent cependant à proximité, dans des réservoirs de la vallée du Tennessee.

La dissection de poissons a fourni des renseignements de valeur sur la composition, en pourcentage du poids, des différents tissus dans le corps des poissons.

Une étude, menée pendant une année entière, sur les habitudes alimentaires de *Pomoxis nigro-maculatus* a révélé que ce poisson se nourrit originairement de : *Chaoborus* à l'état larvaire (Diptère), d'autres larves peu de temps avant leur éclosion, d'un plancton qui comprend *Cyclops* et *Diaptomus* (Copépodées), ainsi que *Alonella*, *Daphnia*, etc. (Cladocérées).

D'autre part, le *Lepomis m. macrochirus* s'est montré parfaitement omnivore et n'a pas de préférence marquée pour telle ou telle catégorie d'aliments.

Des examens de radioactivité d'échantillons de divers tissus de *Pomoxis* et de *Lepomis* indiquent que les matériaux résiduaires radioactifs ont été concentrés sélectivement dans tous les tissus du corps.

Les tissus durs ont concentré sélectivement le strontium radioactif dans la proportion de 20.000 à 30.000 fois ce qu'elle était dans l'eau du lac. Certain phosphore radioactif a également été concentré dans les tissus durs.

Les tissus mous ont concentré sélectivement le césium ainsi que quelques rares terreux.

La charge totale du corps, portée par un *Pomoxis* de 7 pouces, pendant l'été de 1952, dépassait une microcurie, tandis que celle d'un *Lepomis* de 6 pouces n'était que légèrement inférieure à ce chiffre.

Il y a de nets changements saisonniers dans l'accumulation de matériaux radioactifs dans le corps des poissons. Ces changements correspondent, jusqu'à un certain point, avec les changements saisonniers de la température de l'eau du lac. Cependant, l'accumulation de matériaux

radioactifs s'arrête, lorsque la température de l'eau atteint son maximum, soit vers le 1er août. La diminution rapide, dans le corps du poisson, de matériaux radioactifs pendant les mois d'août et de septembre indique que les deux espèces de poissons cités en dernier lieu entrent probablement dans une période de dormance estivale.

La dose totale de radiations reçues par les poissons du Lac du Chêne Blanc est estimée à au moins 57 rep. (roentgens équivalent physical), par an, pour l'irradiation externe et probablement plusieurs fois cette quantité pour l'irradiation interne.

Comme résultat de cette irradiation, il est admissible que la population ichtyologique du Lac du Chêne Blanc a pu souffrir des effets délétères, qui se manifestent par : une durée de vie abrégée, un freinage dans la croissance et, probablement, par une diminution de fertilité du stock de multiplication pour le *Moxostoma erythrurum*.

W. Mees

LES VOLIÈRES A LITIÈRE PERMANENTE DANS LA LUTTE CONTRE LES MALADIES DES VOLAILLES

ERRATA

Dans cet article publié dans le *Bulletin Agricole du Congo Belge*, vol. XLVIII, n° 1, pp. 87-99 (1957), il y a lieu d'apporter les corrections suivantes :

Page 87, 2e alinéa, 6e ligne, au lieu de « de prévenir radicalement », il faut lire « de combattre efficacement à l'heure actuelle ».

Page 87, 3e alinéa, 2-3e ligne, au lieu de « assurent la propagation des germes d'un élevage à l'autre », il faut lire « constituent un danger de propagation des germes d'un élevage à l'autre ».

Page 88, 3e alinéa, 5e ligne, au lieu de « infection », il faut lire «infestation ».

Page 88, 7e alinéa, 4-5e ligne, au lieu de «enfin... inoculatrice», il faut lire « enfin une action inoculatrice est possible ».

Page 89, 2e alinéa, 3e ligne, au lieu de « prélevées sur des animaux », il faut lire « prélevées dans une même basse-cour ».

Bibliographie

Sur demande, la Rédaction du « Bulletin Agricole du Congo Belge » peut procurer une photocopie ou un microfilm de certains articles originaux, dont le résumé paraît dans la « Bibliographie ».
Le titre de ces articles est marqué d'un astérisque.

Prix : Photocopie : 5,25 fr la page
Microfilm : 0,60 fr la page

Boekbespreking

Op aanvraag kan de Redactie van het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo » een fotocopie of een microfilm bezorgen van sommige oorspronkelijke artikelen waarvan de samenvatting verschijnt in de « Boekbespreking ». De titel van deze artikelen is aangeduid met een sterretje.

Prijs : Fotocopie : 5,25 fr per bladzijde
Microfilm : 0,60 fr per bladzijde

GÉNÉRALITÉS — ALGEMEENHEDEN

*** Le deuxième colloque international sur la qualité végétale**

Le but de ce colloque était l'étude des espèces végétales cultivées du point de vue qualité nutritionnelle. Cette étude se rattache au programme de la F. A. O. Du point de vue biotechnique, on a démontré récemment que l'algue verte unicellulaire est très riche en protéines, en lipides et en vitamines et peut suffire comme source de ces matériaux pour des animaux supérieurs. Des mémoires ont été présentés sur les vitamines, les caroténoïdes, les tannins. On a préconisé le développement de nouvelles cultures végétales dans les pays à kwashiorkor.

Un périodique international a été fondé sous le titre : *Qualitas plantarum et materiae vegetabiles*, à éditer à La Haye.

L. Genevois

La Nature, Paris, n° 3268, pp. 324-325 (1957)

Recherches chimiques sur la végétation

A titre de curiosité, le Bulletin publie ce résumé de la reproduction de l'édition de 1804 de l'ouvrage de Théodore de Saussure, avec une introduction de M. Solovine.

L'auteur y décrit ses expériences sur l'utilisation de l'oxygène et du gaz carbonique par les graines et les plantes développées, sur la fixation de l'eau par la plante dans des milieux gazeux différents. Il étudie la composition du terreau, l'assimilation des solutions minérales par les racines, etc.

Ces résultats sont remarquables de précision et le principe des théories émises par l'auteur n'ont pas été modifiées jusqu'à présent.

Th. de Saussure

Edition Gauthier Villars, *Les Maîtres de la Pensée Scientifique*, 55, quai des Grands Augustins, Paris (6e), Prix : 2000 f.fr. Fac-similé de l'édition de 1804, 327 p. (1957)

Les isotopes radioactifs en agriculture *(Radioactive isotopes in agriculture)*

Ce volume comprend 48 articles présentés au récent Congrès tenu à l'Université d'État de Michigan en août 1956.

Il est divisé en plusieurs sections : généralités, destruction des résidus radioactifs, études radiobiologiques, nouvelles techniques dans l'utilisation des traceurs, répartition des herbicides, fongicides, etc. dans les plantes et dans le sol, mécanisme de l'assimilation des éléments minéraux par les plantes, transformations de l'azote et des substances organiques dans le sol, étude sur le mécanisme de la lactation.

United States Atomic Energy Commission, Washington (1956)

Rapport de l'année 1955 du Département de l'agriculture de Sierra Leone *(1955 Report of the Department of Agriculture, Sierra Leone)*

La migration de population agricole vers les mines de diamant a diminué la production de plantes alimentaires et de plantes économiques. Une diminution particulière a été notée sur les exportations de palmistes, d'huile de palme et d'arachides. Il en a été de même du riz.

La demande de riz a été considérablement accrue par suite de l'augmentation du nombre de consommateurs et on a enregistré un déficit de plus de 21.000 tonnes. Des mesures ont été prises pour augmenter la production de riz par le développement des rizières en marais et la mécanisation de la culture.

La culture du cacao, du café et du palmier à huile a continué à se développer malgré la migration des cultivateurs.

Le bétail continue à s'accroître. Durant les cinq dernières années, on note un accroissement de 50 %.

T. S. Jones

Government Printing Department, Freetown, 45 p. (1957)

* **Le développement de l'agriculture en Afrique orientale** *(Agricultural development)*

Le Gouvernement attache une grande importance à l'éducation agricole des populations. Au Kenya, on attend de sérieuses améliorations de la production par un regroupement des terres indigènes, suivant le plan de développement de Swynnerton. Ce plan prévoit l'intensification de l'agriculture qui devra élever le revenu familial indigène de 8 à 100 livres sterling par an, tous les besoins étant couverts. Le but immédiat est d'augmenter le revenu des cultures économiques de 2 millions de livres (niveau de 1953) à environ 7,5 millions en 1960.

On estime qu'au Tanganyika, la production agricole s'accroîtra d'environ 5 % par an.

Dans les différents territoires de l'Est-Africain, des écoles d'agriculture ont été ouvertes ou sont prévues pour un proche avenir.

Commonwealth Survey, Londres, vol. 3, n° 20, p. 882 (1957)

* **Les protéines**

Article d'ordre général où l'auteur traite des polypeptides et de leurs constituants les aminoacides, des protéines en général, des protéines simples, des protéines conjuguées et de leurs propriétés. Il cite les principaux facteurs de conversion de la teneur en azote en protéines.

P. Blaizot

Oléagineux, Paris, 12e année, n° 8-9, pp. 549-557 (1957)

* **Les enseignements du troisième symposium sur les « Matières étrangères dans les aliments »**

La nécessité d'accroître les ressources alimentaires mondiales a amené les techniciens à étudier d'une part les méthodes les plus rationnelles de production, de transformation et de préparation des aliments et d'examiner d'autre part la répercussion que ces procédés peuvent avoir sur la santé des êtres vivants.

Augmentation des ressources végétales. Ce besoin d'augmentation de la production devant l'accroissement rapide de la population mondiale s'est traduit par l'emploi

d'engrais chimiques et de traitements parasiticides sans que l'on ait systématiquement recherché le rôle de ces produits dans la composition du produit récolté au moment de la consommation. En ce qui concerne les premiers, le congrès arrive à la conclusion que l'augmentation de rendement obtenue par leur emploi est recommandable et n'altère en rien la qualité du produit. Pour les pesticides, une réglementation internationale au point de vue de la santé publique s'avère nécessaire. Il est toutefois difficile d'effectuer le contrôle des produits végétaux avant la vente; il conviendrait donc de surveiller le commerce et l'emploi des pesticides tout comme la désintoxication des végétaux récoltés.

Augmentation des ressources animales. Aux méthodes anciennes d'engraissement et de production animales se sont ajoutées celles de l'emploi d'antibiotiques, de vitamines et d'hormones sans s'inquiéter spécialement de la répercussion de ces méthodes sur la santé des consommateurs. L'utilisation de vitamines et d'enzymes d'un usage courant est considérée comme une addition dépourvue de nocivité. L'emploi dans la ration animale des antibiotiques, de date plus récente, ne présenterait pas la même innocuité. Quoique l'organisme humain supporte des doses assez élevées d'auréomycine sans inconvénient, l'accoutumance à l'ingestion d'antibiotiques annihile l'effet de ces agents thérapeutiques auprès des microorganismes qu'ils étaient voués à combattre et dont les ravages réapparaissent bien fâcheusement.

L'utilisation d'hormones et d'antibiotiques dans l'alimentation des volailles et des bovins, tout en donnant des résultats, devrait faire l'objet d'une normalisation internationale des méthodes d'analyse et des législations existantes.

Le Congrès a également examiné l'élaboration du Codex alimentaire européen décidé antérieurement et de la déclaration obligatoire des substances étrangères dans les aliments, demandée par les autorités responsables de la santé publique. Mais la difficulté dans ce domaine résulte de la divergence de vue entre ces dernières et les représentants des industries alimentaires qui craignent que ces déclarations ne leur causent du tort auprès des consommateurs.

M.-Th. François

Oléagineux, Paris, 12e année, n° 10, pp. 599-605 (1957)

*** Le IVe Congrès International de la Nutrition**

Le IVe Congrès International de la Nutrition organisé par l'Union Internationale des Sciences de la Nutrition a tenu ses assises à la Faculté de Pharmacie de Paris, du 26 juillet au 1er août 1957, sous la présidence du Professeur Terroine. Il a été consacré à l'étude des divers problèmes scientifiques de la nutrition, tant chez l'homme que chez l'animal, sous leurs aspects normaux et pathologiques : 800 délégués assistaient à ce congrès, qui comportait 6 sections : 1) nutrition et lactation, 2) nutrition et reproduction, 3) nutrition et peau, 4) nutrition et flore digestive, 5) nutrition et sénescence, 6) communications diverses.

Il faut que l'homme soit éclairé et sache combien sa santé et son bien-être dépendent d'une nourriture rationnelle et saine. Bien des faits semblent encore très controversés. Il convient cependant de surveiller attentivement dans quelle mesure les techniques modernes de l'agriculture et de l'industrie alimentaire ne portent pas préjudice à nos aliments. L'emploi d'aliments artificiels pour le bétail, l'usage d'engrais chimiques, d'insecticides, la fabrication industrielle de nombreux produits alimentaires posent des problèmes dont un grand nombre ont été résolus grâce à un vaste effort de recherche dans les domaines de la biochimie et de la physiologie.

L'évolution considérable des problèmes alimentaires qui réclament des connaissances scientifiques a donné lieu à la naissance d'une science nouvelle, celle de la nutrition.

H. Chotiner

Oléagineux, Paris, 12e année, n° 10, pp. 619-622 (1957)

*** Vue d'ensemble sur les méthodes chimiques d'analyse des corps gras**

Étude historique et critique des principales méthodes chimiques de détermination de la pureté des corps gras. Description des principaux acides gras volatils, fixes, saturés et non saturés, description non exhaustive des huiles végétales, des huiles d'animaux, marins et terrestres.

E. André

Oléagineux, Paris, 12e année, n° 8-9, pp. 507-515, 615-618 (1957)

*** Étude sur les systèmes protéine-sel-eau; hydratation des protéines, solubilité, relargage, fractionnement**

On sait combien il est difficile d'extraire à l'état pur les protéines de végétaux et de liquides biologiques. Généralement, il est procédé à une précipitation par salage. Le milieu est donc constitué d'un mélange protéine-sel-eau où, par rupture d'équilibre, le constituant azoté deviendra insoluble, pour autant qu'on puisse parler de solubilité de protéines. Aussi, l'auteur a-t-il étudié l'influence de la diffusion au travers d'une membrane semi-perméable, ce qui lui a permis de préciser à la fois la question de l'hydratation des protéines et de leur fractionnement par salage.

Il s'agit en réalité d'une étude théorique faite sur du sérum sanguin de cheval ou de bœuf, suivie de l'étude des différentes fractions obtenues, en admettant que jusqu'ici celles-ci ne sont pas constituées de corps purs. Mais, partant des données théoriques, discutées au début de son travail, l'auteur démontre que le relargage entraîne réellement le fractionnement habituellement admis des protéines. Que la protéine soit cristallisée ou amorphe, qu'elle soit précipitée ou dissoute, on y trouve toujours 0,33 g d'eau liée par g de sérum-albumine de bœuf, l'hydratation augmentant avec le pH en milieu acide. La solubilité des protéines varie linéairement en fonction de la concentration des solutions salines. Lors de la précipitation partielle, la courbe de solubilité de la fraction restée dissoute dans le surnageant, varie aussi linéairement. Les deux fractions soluble et insoluble sont identiques du point de vue solubilité et composition. La concentration en hydrate de protéine dans l'eau libre n'intervient pas dans le fractionnement, mais influe seulement sur la composition des phases en équilibre. Les deux phases contiennent les 3 constituants : protéine, sel, eau. L'emploi des équilibres avec membrane peut constituer une méthode rigoureuse et commode de fractionnement.

J. Mossé

Annales Agronomiques, Série A, 8e année, n° 2bis, pp. 41-139 (1957)

AGROGÉOLOGIE — AGROGEOLOGIE

*** Certains aspects des relations sol-plante en région équatoriale congolaise**

Les recherches faites à Yangambi portent sur la production de matières végétales et l'immobilisation minérale des jachères et des cultures, sur les cycles de matière organique et d'éléments minéraux en milieu naturel forestier. Le problème qui se pose est de déterminer le temps minimum requis pour que la productivité du sol soit rétablie par la jachère. On a trouvé que pour Yangambi, 5 ou 6 ans suffisaient au point de vue immobilisation minérale. On doit cependant tenir compte des facteurs pédologiques, botaniques et agronomiques. Les minéraux immobilisés ne retournent que partiellement au sol par incinération. On a constaté que l'incinération modifie parfois fortement la nature de la saturation du complexe absorbant. L'ion Ca++ est notamment plus abondant après incinération qu'avant. A Yangambi, la forêt produit annuellement et par ha de 12 à 15 tonnes de matières végétales. A tout moment, il y a équilibre entre l'apport et la décomposition de la matière végétale. Les éléments minéraux qui retournent au sol ont des mobilités différentes.

Des études sont faites à Yangambi également pour substituer une jachère herbacée à la jachère forestière. La production de matières végétales a été la plus élevée avec la jachère à *Pennisetum purpureum*. L'immobilisation de l'azote, du phosphore et des alcalino-terreux suit la production totale de matière végétale et peut se comparer à celle de la jachère forestière.

Des mesures du coefficient d'utilisation apparent ont été faites à l'aide d'isotopes radioactifs. Des exemples sont donnés pour le riz et le coton.

H. Laudelout

Pédologie, Gand, vol. V, pp. 17-24 (1955)

*** État actuel des connaissances sur le rôle des animaux dans la décomposition des litières de forêts**

Pour chaque groupe d'animaux habitant le sol, les données quantitatives et le régime alimentaire sont d'abord examinés. Une estimation approximative pour les nombres, poids et consommation d'oxygène dans deux types de sols forestiers est résumée dans

un tableau. Il apparaît que la respiration annuelle nécessite un poids d'aliments égal à peu près à la litière fournie en un an par les parties aériennes des arbres et autres plantes forestières.

Ensuite, une hypothèse est proposée pour expliquer le rôle de la faune dans la décomposition des débris végétaux. Malgré la diversité des régimes alimentaires (saprophagie, microphagie, phytophagie, prédation, etc.) le résultat de l'activité des animaux semble être le suivant : considérées du point de vue chimique, l'humification et la minéralisation seraient accomplies surtout par les microorganismes, mais ce seraient les animaux qui prépareraient le substrat, par sa fragmentation et son mélange, par diverses modifications physiques et chimiques, et par influence directe sur les microorganismes. Ceux-ci se trouveraient placés dans les meilleures conditions pour leur activité.

La faune est influencée par certains facteurs externes dont trois sont étudiés : peuplement végétal, microclimat du sol et composition chimique des aliments. Par le premier d'entre eux, aisément influençable par l'homme, il est possible de modifier la faune et donc la qualité de la matière organique du sol (humus) pour favoriser la croissance des végétaux.

En conclusion, les possibilités d'application des recherches sur la faune du sol sont examinées, soit en vue de caractériser sa qualité, soit pour l'améliorer. Quelques lacunes importantes dans les connaissances sont encore soulignées, et quelques recherches souhaitables sont citées.

L. NEF

Agricultura, Louvain, vol. V, n° 3, pp. 245-316 (1957)

*** Un engrais ichtyologique vietnamien : le xac-mam**

Le xac-mam (résidus de poissons salés) est un sous-produit de la fabrication du nuoc-mam, qui est une sauce de poisson, riche en acides aminés et en éléments minéraux qui sont d'une grande importance dans l'alimentation oryzée des populations vietnamiennes. Le xac-mam renferme encore de l'azote et du phosphore et peut être utilisé comme engrais. Son pouvoir fertilisant peut être accru par un traitement semi-industriel simple.

Le nuoc-mam est un jus brunâtre, très salé, qui provient de la macération de poisson (généralement de mer), non éviscéré, dans du sel et qui contient, suivant les qualités, 11, 14 ou 18 ‰ d'azote total. Au Viet-Nam, plus de mille saumuriers utilisent quelque 15.000 t de sel et 30.000 t de poisson annuellement.

Le xac-man qui est le poisson résiduel de la fabrication du nuoc-mam, représente une production annuelle de 4 à 5.000 t. Cet engrais ichtyologique répond aux normes suivantes : N : 1,6 % ; P_2O_5 : 3 à 4 % ; CaO : 2 à 5 %.

En éliminant l'eau et en récupérant l'huile et le sel, on augmente les teneurs en N, P_2O_5 et CaO ; il est donc possible de préparer des xac-mam améliorés.

Voici comment il a été procédé au laboratoire : le sel a été éliminé par macération du xac-mam dans de l'eau, décantation et rejet du liquide qui surnage ; l'eau a été éliminée en plaçant la pâte brunâtre de xac-mam dessalé sur des plaques, dans une étuve à 45-50°C ; l'élimination de l'huile est opérée à l'éther de pétrole dans un Soxhlet.

Le xac-mam ainsi amélioré se présente sous la forme d'une poudre gris clair à brun clair, ne dégageant qu'une faible odeur de poisson, non hygroscopique. Du point de vue chimique, il dose 4 à 6 % N total, 8 à 13 % P_2O_5 ainsi que 25 à 38 % de matières protéiques (N × 6,25).

Il serait possible d'obtenir des résultats identiques ou même meilleurs par un traitement des xac-mam bruts à l'eau bouillante et à la presse.

En conclusion : cet engrais ichtyologique est susceptible d'augmenter les rendements culturaux.

C. RICHARD

L'Agronomie Tropicale, Nogent-sur-Marne, vol. XII, n° 3, pp. 364-368 (1957)

*** Le gaz d'ammoniaque est un engrais peu onéreux** *(Ammoniac gas : a cheap fertiliser)*

Les fermiers connaissent parfaitement les engrais azotés : sulfate d'ammoniaque, nitrate d'ammoniaque, chlorure d'ammoniaque et urée, mais ils ignorent généralement que le gaz d'ammoniaque peut être employé comme engrais.

L'industrie des engrais azotés convertit l'azote de l'atmosphère en composés pouvant être transportés et emmagasinés facilement. Cette conversion est onéreuse. L'emploi du gaz d'ammoniaque reçoit dans le monde entier, actuellement, la plus grande attention.

A la température et à la pression habituelles, l'ammoniaque est un gaz. Il devient un liquide sous forte pression. Sous cette forme, il peut être introduit dans des cylindres en acier.

Comme fumure, on l'injecte dans le sol, en proportions adéquates et à la profondeur de 10 à 15 cm. Pour le riz des marais, l'ammoniaque liquide est introduit dans l'eau d'irrigation.

Une étude de la transformation de l'ammoniaque liquide après injection, en un produit assimilable, a démontré qu'elle est comparable à celle du sulfate d'ammoniaque. Il fut trouvé qu'un temps assez long s'écoule avant que l'ammoniaque injecté soit fixé par le complexe d'argile et que la nitrification de l'ammoniaque appliqué de cette manière, agit plus rapidement que l'azote provenant du sulfate d'ammoniaque.

Un grand avenir semble réservé à ce mode de fumure. Il reste cependant à en diminuer le coût et à en faciliter les moyens de distribution.

S. V. Govinda Rajan

Indian Farming, New Delhi, vol. VII, n° 4, pp. 6-8, 6 illustrations (1957)

AMÉLIORATION DES PLANTES ET DES CULTURES
VERBETERING VAN PLANTEN EN TEELTEN

* **Amélioration mécanique du sol** *(Machinale grondverbetering met behulp van de « Ondergrondvijzel »)*

L'article décrit une machine permettant de prélever en sous-sol une couche sableuse qui est alors répandue sur la surface à améliorer. La machine est actionnée par un Diesel de 150 HP et travaille à une vitesse de 20 à 90 m à l'heure. Le principe est le suivant : un tube rotatif est enfoncé dans le sol suivant un angle de 45°; à l'intérieur de ce tube tourne, en sens inverse une vis d'Archimède, remontant en surface le sable prélevé en profondeur. La profondeur atteinte varie entre 3 et 5 m. Ce procédé permet d'améliorer la structure du sol de surface trop compacte, ou encore d'amener en surface des sables calcaires augmentant la teneur en chaux du sol cultivé.

Les détails concernant la fertilisation, l'ensemencement des terrains traités sont fournis, ainsi que le prix de revient de ce traitement.

A. Smit et K. Tanis

Tijdschrift der Nederlandsche Heidemaatschappij, Arnhem, 67e année, n° 7-8, pp. 167-173 (1957)

* **Un outil agricole nouveau : la braneuse - Un procédé nouveau de culture : le branage**

Cet appareil consistant en un certain nombre de fraises tournant folles sur un axe lui-même fou, supporté par un cadre en acier muni d'un manche, est destiné à remplacer les différents outils que nécessitait l'aménagement du sol en vue de l'ensemencement. De poids très léger (7,5 kg.), l'appareil est facilement maniable. Il peut être adapté également à l'entretien des cultures, notamment pour l'écroutage. Son prix est très avantageux. Il est fabriqué par J. N. Cordebas à Beaumont (Yonne).

Revue Horticole, Paris, n° 2.218, p. 1.663 (1957)

* **La signification des oligoéléments** *(The significance of micronutrients)*

L'auteur donne les raisons pour lesquelles le terme « micronutrient » doit être préféré à oligoéléments ou éléments mineurs. Ces éléments jouent un rôle important dans le rendement. Le zinc favorise la formation de graines, le cuivre dans le cas du froment augmente la quantité de paille, sans intervenir dans la production de grains. Ces oligoéléments jouent un rôle considérable dans le fonctionnement des enzymes auxquels ils sont associés. Au cours de la fertilisation du sol, il faut veiller à ne pas modifier l'équilibre de ces éléments, l'apport d'éléments nutritifs « macro » et « micro » doit être adéquatement dosé.

Les déficiences du sol en certains éléments ou encore une richesse spéciale du sol en ces éléments peuvent être décelées par l'étude de la végétation (plantes « indicateurs »).

Les « micronutrients » interviennent dans la synthèse de certaines vitamines (manganèse pour la vitamine C, sélénium pour la vitamine B).

L'auteur termine en envisageant le rôle de ces éléments dans la nutrition animale et humaine.

K. H. SCHUTTE

Economic Botany, Lancaster, Pa., USA, vol. 11, n° 2, pp. 146-159 (1957)

*** La question du rôle des vers de terre mérite d'être mieux connue**

Dans des sols très humides, on a pu dénombrer jusqu'à 5 millions de vers de terre par hectare; dans les conditions normales cependant, on en trouve en moyenne 150.000. Lorsqu'ils creusent leurs galeries, les vers avalent la terre et de nombreux débris végétaux. Les déjections constituent une sorte d'humus à vertus fertilisantes. Chaque ver produisant 1 gramme d'humus par jour, une population de 150.000 unités produit donc annuellement 50 tonnes d'humus. Plusieurs fermes d'élevage de vers de terre furent créées en Amérique, Angleterre, Allemagne et au Maroc. Les colis de vers ont commencé à voyager sur les trois continents. En Hollande, après les inondations de 1953, on récupéra par pompage les terres que la mer avait envahies, mais le sol alourdi par le séjour dans l'eau avait besoin d'être aéré et reconstitué. Plusieurs millions de vers de terre furent amenés sur place. Cette intervention se solda par un échec; en effet, les vers ne peuvent s'accommoder d'un sol sans humus et il aurait fallu au préalable labourer et enrichir le terrain avec du fumier.

On a également constaté que les vers de terre ne peuvent vivre dans un sol chargé d'engrais chimique. Une expérience récente semble prouver que le ver de terre peut être porteur de germes nocifs et propager entre autres la fièvre typhoïde, la tuberculose et le charbon du bétail.

Technique Agricole, Paris, n° 118-119, pp. 33-34 (1957)

Quelques illusions à combattre en matière d'irrigation

En matière d'irrigation, il faut éviter de se fier aux apparences extérieures, mais avoir soin d'examiner le sol en profondeur. En effet, les terres lourdes paraissent rapidement saturées en eau et l'on a tendance à cesser trop tôt l'arrosage. Par contre, dans les terres légères, l'eau disparaît vite et on est tenté de forcer la dose.

Les terres lourdes ont une faible perméabilité, c'est-à-dire que l'eau y pénètre lentement; les terres légères au contraire sont très perméables. Alors qu'une planche d'eau de 5 cm (500 m³ à l'hectare) peut mettre deux heures pour disparaître dans un sol lourd (perméabilité de 2,5 centimètres/heure), il existe des sols sableux capables d'engloutir 30 à 50 cm d'eau en une heure.

Une autre notion qui acquiert toute son importance lors de l'irrigation, est la capacité du sol pour l'eau, soit la quantité de liquide que ce sol peut contenir. Par exemple, une terre argileuse nécessite 1500 m³ à l'hectare pour être mouillée sur un mètre de profondeur, tandis qu'un sol sableux ne demandera que 500 m³ pour être humecté à la même profondeur. Les terres lourdes sont donc de grands réservoirs, longs à remplir, les terres légères de petits réservoirs engloutissant rapidement l'eau.

L'excès d'eau en terres légères offre le grand inconvénient d'entraîner vers les profondeurs les sels fertilisants, notamment les nitrates qui se dissolvent et se lessivent si facilement.

H. REBOUP

Fruits et primeurs de l'Afrique du Nord et la Revue Française de l'oranger, Casablanca, n° 29, pp. 196-197 (1957)

PLANTES AMYLACÉES ET SACCHARIFÈRES
ZETMEELHOUDENDE EN SUIKERHOUDENDE GEWASSEN

*** Autres études sur la sélection du manioc en vue de la résistance aux maladies microbiennes** *(Further studies in breeding cassava for virus resistance)*

Des études plus poussées dans la sélection du manioc résistant à la mosaïque et à la raie brune (brown streak) montrent qu'un manioc qui possède un haut degré de résistance à ces deux maladies peut être obtenu. Mais, la manifestation de résistance

est influencée par des conditions de milieu. Il n'est pas établi si une résistance complète, sous toutes les conditions, peut être obtenue. Les meilleurs hybrides sont ceux qui sont issus du *M. glaziovii*. Dans ces séries d'hybrides, une amélioration de résistance au virus de la mosaïque a été obtenue quand les hybrides de troisième croisement en retour ont été intercroisés. Des améliorations dans la technique expérimentale et l'estimation de résistance sont exposées.

L'Aipin Valenca, en provenance du Congo belge, possède de la résistance à la raie brune.

D. L. JENNINGS

The East African Agricultural Journal, Kikuyu (Kenya), vol. XXII, n° 4, pp. 213-219 (1957)

*** Note sur la culture du manioc à Madagascar**

L'aire de culture du manioc à Madagascar s'étend jusqu'à trente degrés de latitude Sud et une altitude de mille mètres. Le manioc y est cultivé traditionnellement par la population rurale, mais aussi, dans certaines régions de la Grande Ile, comme culture de rapport, pour la fabrication industrielle de fécule et de tapioca destinés à l'exportation.

Les rendements les plus élevés tant en tubercules qu'en teneur en fécule s'obtiennent dans les terres alluvionnaires riches en potasse. A la Station agronomique du lac Alaotra les rendements en terres alluvionnaires récentes atteignent 42 t à l'hectare. Ils n'atteignent que 26 t dans les argiles latéritiques, pour tomber à 8 t dans les argiles riches en phosphates, mais pauvres en potasse.

Différentes méthodes de fertilisation ont été expérimentées mettant en évidence le rôle primordial de la potasse. Lorsque les sols ont une teneur en potasse échangeable inférieure à 0.060 %, ils doivent recevoir 90 à 100 kg de potasse à l'hectare.

Au point de vue fertilisation, il y a intérêt à incorporer au sol, par enfouissement mécanique, tous les bois après la récolte.

Des clones adaptés aux conditions écologiques locales à partir des variétés indigènes et de variétés introduites ont été créés. Les recherches dans l'amélioration des variétés, qui portent sur une durée de dix ans, ont comme bases : la résistance à la mosaïque et aux pourritures, le rendement sur pied, la richesse en fécule, l'aspect et la position des racines, la rapidité de reprise, le port de la plante et la rapidité de couverture.

Les entreprises européennes de grande culture se présentent sous deux aspects :

a, de grands domaines dotés d'une féculerie, dont la seule production est le manioc.

b, des exploitations moyennes de polycultures qui vendent leur manioc aux usines des domaines précités.

La plupart des exploitations sont mécanisées, les grosses entreprises utilisent les Caterpillar D6 et D7, susceptibles de travailler en tous temps les terres même très humides et lourdes.

Pour la plantation, on utilise des boutures de 4 à 5 nœuds de 20 cm de longueur, dont 10 cm sont enterrés. Les distances entre les plants varient de 0,75 m à 1,00 m suivant la nature du sol.

En culture mécanisée, les dépenses pour un hectare produisant 25 t de manioc, frais généraux non compris, s'élèvent à 45.314 fr C.F.A. à la Station du lac Alaotra. Dans le secteur privé en 1953, le coût d'un hectare s'élevait à 51.975 fr C.F.A. La récolte effectuée mécaniquement est moins onéreuse que l'arrachage manuel qui exige 50 à 70 h/j/ha.

Le principal ennemi des cultures de manioc à Madagascar est un insecte, *Heteronychus plebejus* KLG. qui s'attaque aux boutures dans les plantations et dont les attaques parfois massives, peuvent provoquer jusqu'à 70 % de perte.

R. DUFOURNET et P. GOARIN

Riz et Riziculture & Cultures vivrières tropicales, Supplément à l'*Agronomie tropicale*, Office de la Recherche scientifique et technique Outre-Mer, Nogent-s-Marne (France), n° 1, pp. 15-38 (1957)

*** Hybrides et croisements de maïs résistant à *Heliothis zea* dans les États du Sud** *(Dent corn inbreds and hybrids resistant to the corn earworm in the South)*

Dans les États du Sud, les pertes dues aux dégâts de *Heliothis zea* (BODDIE) sont très considérables. Des essais de croisements et d'hybridation ont été effectués à la Station Expérimentale Agricole du Mississipi, depuis 1942. Quatre croisements blancs très résistants L501, L503, F1, F2 et Mp313 et un croisement jaune F6 ont transmis

la résistance à leur première descendance croisée. Une douzaine de croisements blancs et cinq jaunes ont été classés comme résistants.

Des hybrides commerciaux possédant la résistance à ce parasite sont actuellement assez répandus : Dixie 18, Dixie 11 et La 521. Les dégâts provoqués par *Heliothis* chez Dixie 18 sont environ six fois moindres que pour la variété « Station Mosby ».

W. A. Douglas et R. C. Eckhardt

Technical Bulletin N° 1160, United States Department of Agriculture, Washington, 13 p. (1957)

L'araignée rouge du maïs *(La araña roja del maiz)*

Des attaques sérieuses de cet insecte ont eu lieu au Mexique central depuis 1951. Les études faites montrent que ces insectes apparaissent en colonies à la surface inférieure des feuilles du jeune plant. C'est de là que rayonnent ces déprédateurs. Le temps de développement complet de l'insecte dépend de la température. Ainsi, en décembre, avec une température moyenne de 19,5°C, le temps maximum est de 21 jours, alors qu'en saison chaude avec une température moyenne de 26 à 27°C, le temps minimum est de 9 jours seulement. Comme plantes hôtes, il faut citer en premier lieu *Pannicum maximum*. D'autres plantes telles que *Cenchrus echinatus* et *C. viridis* abritent également ces insectes.

La lutte a été faite au moyen des produits suivants : E.P.N., parathion, aramite, ovotran, néotran, systox. Le parathion à la dose de 1 kg/ha semble donner les meilleurs résultats. Le systox est également très efficace. Ces deux produits doivent cependant être appliqués avec prudence vu leur toxicité.

A. Ortega, G. Mallory Boush et D. Barnes

Secretaria de Agricultura y Ganaderia, Mexico, fol. 21, 28 p. (1957)

*** Riz et riziculture**

1. *Réponse du riz à la fumure.* Ce problème est étudié dans quatre articles faisant part des résultats obtenus dans les territoires français d'Afrique tropicale (A. Angladette), en riziculture aquatique au Sénégal (S. Bouyer, Cl. Magne, P. Martine), au Niger (Y. Coyaud, H. Dabin, P. Vincent) et à Madagascar (P. Roche, B. Joliet, J. Velly).

En général, seul l'azote donne des accroissements significatifs de rendement. Dans le Niger, on observe un léger accroissement supplémentaire avec un complément d'acide phosphorique. Suivant la nature des sols, les accroissements varient de 9 à 25 kg de paddy à l'ha pour des fumures de 30 à 40 kg de N à l'ha.

2. *Notes sur la riziculture indonésienne* (A. Angladette, pp. 103-119). Les points suivants sont traités : facteurs écologiques : climat, sol, apport d'eau; principaux types de riziculture, pratiques culturales (méthode de préparation, fumure), maladies et ennemis, variétés et leur amélioration, utilisation, commerce et avenir de la culture en Indonésie.

3. *Classement du riz par qualités.* Compte rendu de la deuxième session du groupe de travail sur le classement du riz par qualités (M. Pielard, pp. 120-122), réunion qui s'est tenue à Rome sous l'égide de la FAO. Les travaux ont porté sur les définitions et sur les méthodes de déterminations du classement.

Riz et Riziculture, Nogent-s-Marne, 3e année, n° 2, pp. 57-124 (1957)

*** Recherches et études dans le domaine du riz** *(Rice experiments and investigations)*

1. *Effets, à des doses toxiques, du sodium, de l'arsenic, du fer et de l'aluminium sur le riz* (Effects of toxic levels of sodium, arsenic, iron and aluminium on the rice plant) par R. G. Lockard et A. R. Mc Walter.

On décrit les résultats de culture sur sable de plantes de riz en présence de doses toxiques des éléments ci-dessus. Un premier essai a été réalisé en présence de sodium (chlorure) et d'arsenic (arséniate de soude) sur la variété Siam 29. Le deuxième essai, fer, (chélaté avec le sel de sodium de l'acide éthylène-diamine tétraacétique) et aluminium (sulfate) sur les variétés Pebifun, Serendah Kuning et Radin Siak 34.

Le premier essai fut effectué à cause de la présence dans certains sols, de sodium et d'arsenic en doses toxiques. Le deuxième essai fut exécuté pour déterminer une corrélation possible entre la présence de ces éléments (fer et aluminium) avec la maladie du riz dénommée Penyakit merah.

On évalue les doses toxiques de sodium, d'arsenic et de fer et on décrit les effets sur la croissance. On donne les teneurs des différents éléments dans la plante.

2. *Symptômes foliaires de déficience des principaux éléments chez le riz* (The foliar symptoms of deficiencies of the major elements in rice) par R. G. Lockard.

Les mêmes variétés que précédemment ont été cultivées sur sable. On décrit les symptômes de déficience en azote, phosphore, potassium, calcium et magnésium pour la variété Siam 29.

On discute les résultats d'analyses foliaires. Des illustrations figurent dans le texte.

3. *Séchage du paddy en Malaisie, utilisant la chaleur de récupération d'un moteur à combustion interne* (Aspects of in-bin drying of padi in Malaya utilizing the waste heat of an internal combustion engine) par D. S. Boyce.

L'auteur décrit un appareillage permettant le séchage du paddy dans un réservoir muni d'un dispositif d'introduction d'air chaud à la base. Un dispositif spécial est étudié qui permet la vidange partielle du réservoir par la partie inférieure. Cet appareillage fournit la possibilité de sécher le paddy à son degré optimum et d'éviter un séchage trop poussé provoquant des pertes en poids.

The Malayan Agricultural Journal, Kuala Lumpur, vol. XXXIX, n° 4, pp. 256-293 (1956)

* **Influence des herbicides sur la vie microbienne d'un sol de rizière (1956)**

A la suite d'un essai de plusieurs herbicides en rizières, on a cherché à déterminer leur action sur la flore microbienne du sol. Le premier essai a été effectué avec une unique dose d'un herbicide, cinq semaines ou huit semaines après le semis; le deuxième avec quatre herbicides à quatre doses (nulle, normale, forte et très forte). Des populations microbiennes, on a étudié : les cellulolytiques aérobies, les nitrificateurs, les azotobacters, les clostridiums.

Les traitements aux herbicides influencent peu la flore microbienne des sols de rizière inondée.

P. Goarin et R. Didier de Saint-Amand

L'Agronomie tropicale, Nogent-s-Marne (France), vol. XII, n° 4, pp. 508-519 (1957)

* **Quelles sont les causes des craquelures de la patate douce?** *(What causes cracks in sweet potatoes?)*

La variété Virovsky est très sensible aux craquelures, ce qui a provoqué l'abandon de cette variété à fort rendement pour la variété Hoenderspoor plus résistante, mais de rendement moindre.

Les craquelures sont provoquées par des anguillules. Le contrôle de ces parasites peut être obtenu par traitement du sol au moyen de DD. Le rendement des parcelles traitées de cette façon a été amélioré; en outre, le pourcentage de tubercules non craquelés est passé de 3,4 à 22,3 et celui de tubercules légèrement atteints de 9,1 à 31,7.

Malgré le coût élevé du traitement, l'opération est rentable s'il s'agit de grandes superficies. Pour de plus petites plantations, l'infestation par les anguillules peut être réduite par de fréquents nettoyages de la plantation.

J. A. Van Blommestein et F. J. Stofberg

Farming in South Africa, Pretoria, vol. 32, n° 10, pp. 42-45 (1957)

* **Un herbicide pour détruire les mauvaises herbes dans les cultures de pommes de terre** *(Herbicida para eliminar las malas hierbas en cultivos de papas)*

La lutte contre les mauvaises herbes des pommes de terre exige une main-d'œuvre onéreuse, qui vient grever le prix de la production. On a préféré le traitement chimique afin d'éviter cette main-d'œuvre; le produit utilisé est à base de CMU, le Karmex W, appliqué après la plantation, mais avant la levée, à raison de 1 kg de produit dans 300 l d'eau/ha. Si on applique ce produit au moyen d'un appareil à moteur tracté, il faut circuler à la vitesse de 5 km/heure en ayant des buses n° 8003 ou 6503, de façon à obtenir un débit de 300 l/ha. Quand on utilise un appareil à main, il faut des buses n° 8002 ou 6502. Il faut veiller à agiter la bouillie, du fait que le CMU est une poudre mouillable qui peut se déposer au fond du réservoir.

Noticias Agricolas, Servicio Shell, Venezuela, n° 18 (1957)

*** La chimie du pain**

On décrit le rôle du gluten dans la fabrication du pain. Rôle primordial qui est de se décomposer avec abondant dégagement de gaz carbonique sous l'action de certaines levures. Les céréales se distinguent par la quantité de gluten qu'elles contiennent. Plus cette quantité est grande, plus la farine est panifiable. Les variétés de blé se différencient par leur teneur en gluten. L'acidité joue un grand rôle également dans la panification. Le pH idéal pour l'action de la levure est 5, le gluten présente son maximum d'élasticité à pH 6. Actuellement, on introduit dans la farine, préalablement à la panification des améliorants chimiques. Enfin, l'auteur passe en revue les divers constituants chimiques du blé.

M. GALINAT

L'Agriculture pratique, Paris, 121e année, n° 10, pp. 456-457 (1957)

*** Les termites et leur destruction dans les champs de canne à sucre à la Guadeloupe**

L'insecte provoquant les dégâts à la Guadeloupe est *Nasutitermes costalis* HOLMGREN. Les dégâts sont de l'ordre de 5 %, ils sont produits par le passage des galeries de termites creusant l'écorce sur sa longueur ou par l'infestation à l'intérieur de la tige.

Deux modes de traitement sont à envisager simultanément : 1) protection par pulvérisation après les labours, d'une solution d'insecticide ; 2) traitement par insecticide des nids repérés dans les champs. Des insecticides employés à la dose de 0.25 % : Malathion, Heptax, Marlate, Emuldrine, Dilax M25, Alfax M, Indax L50, ce sont l'Emuldrine et l'Heptax qui ont donné les meilleurs résultats. Sous l'effet de l'Emuldrine et après plusieurs traitements, le nid se désagrège plus facilement et finit par libérer la canne.

S. GROEVIUS

Revue Agricole Sucrière et Rhumière des Antilles Françaises, Fort-de-France, vol. II, n° 1, pp. 25-28 (1957)

PLANTES OLÉIFÈRES — OLIEGEWASSEN

*** L'avenir des plantations de palmiers Elaeis au Congo (III)**

La production de l'huile de palme au Congo belge a plus que doublé depuis 1938, passant de 60.000 t à plus de 152.000 t en 1956. Étant donné la demande croissante par les marchés Ouest-européen, asiatique et Est-européen, on est assuré de l'avenir des plantations d'élaeis.

Les industries alimentaires d'Europe occidentale ont quintuplé leurs importations depuis 1950 (de 100.000 à 500.000 tonnes).

On s'attend à une nouvelle progression de l'emploi de l'huile de palme lorsque le fractionnement de l'huile en partie concrète et partie fluide sera généralisé.

Les importations des pays de l'Est sont en accroissement. L'Inde qui importait 1.000 tonnes en 1950, importe actuellement 30.000 t.

L'article faisant suite est annoncé.

Mercure, Bruxelles, 14e année, n° 656, p. 531 (1957)

*** La pollinisation artificielle a-t-elle une influence sur la production du palmier à huile** *(Is kunstmatige bestuiving bij oliepalm van invloed op de productie)*

Une comparaison a été faite entre deux groupes de palmiers à huile var. D. *dura*, l'un ayant subi durant 6 années de fréquentes pollinisations artificielles, tandis que l'autre n'en subissait aucune. La similitude des résultats de production montre qu'aucune influence n'est exercée par la pollinisation artificielle en faveur d'une diminution ou d'une augmentation de rendement du palmier à huile. Les quelques divergences que l'on remarque ne peuvent pas être attribuées au fait de la pollinisation artificielle.

F. PRONK

De Bergcultures, Djakarta, 26e année, n° 14, pp. 317-319 (1957)

* **Récolteuse des fruits du palmier à huile** *(Cosechadora para la palma de aceite)*

C'est la première fois que l'on a inventé un appareil destiné à la mécanisation de la cueillette du fruit des palmiers à huile. Il consiste en un tracteur à 4 roues motrices sur pneus et muni d'une flèche tubulaire hydraulique. Ce véhicule provient de la Four Wheel Drive Auto Cy à Clitonville (Wis.) U. S. A.

Cette nouvelle machine, baptisée « Blue Ox », est analogue aux tracteurs F.W.D. sur roues en caoutchouc qui ont eu un gros succès dans les travaux d'arrachage de troncs d'arbres, etc.

Le tracteur dont il est question dans cet article est équipé de pneus 14 × 20. Il peut se mouvoir avec facilité dans les terrains marécageux et fangeux que l'on trouve habituellement dans les plantations de palmiers à huile. Pour la cueillette, le tracteur est accouplé à une remorque de 5 tonnes de capacité. Au sommet de la flèche hydraulique est installé l'ouvrier chargé de détacher les régimes qui sont recueillis dans une corbeille spécialement conçue à cette fin. On fait ensuite virer la flèche et on décharge les fruits dans la remorque et le conducteur déplace son véhicule vers d'autres groupes d'arbres.

Quand la remorque est remplie, elle est amenée à la route qui mène à l'usine. On attache une autre remorque au tracteur et le travail continue. Des essais nombreux faits avec cette machine ont démontré que c'était un système qui accélérait considérablement les travaux de cueillette, tout en économisant de la main-d'œuvre et en ne coûtant que très peu d'argent. La flèche est très maniable; elle permet de faire la récolte de palmiers très chargés et d'accéder à des arbres se trouvant hors d'atteinte du personnel opérant à la main.

En outre, le transport à dos de mulets est abandonné, sauf lorsqu'il s'agit d'arbres très petits et encore, dans ce cas, une économie est réalisée sur le nombre de mulets nécessaires.

Cette « récolteuse » peut servir avec n'importe quel type de flèche de 10 m et de 360 degrés, permettant de cueillir les fruits à des hauteurs différentes et des deux côtés d'une même rangée.

La Hacienda, Spanish edition, New-York, 52e année, n° 7, p.62 (1957)

* **Plantes intercalaires dans la culture de l'élaeis** *(Mixed cropping in oil palm cultivation)*

La culture de plantes vivrières intercalaires au palmier à huile est un problème qui se pose pour la Nigérie, dont la population dense nécessite aussi bien une abondante production de produits vivriers que de fruits de palme. Les expériences effectuées avaient pour but de connaître l'influence des cultures vivrières pratiquées pendant quelques années entre les jeunes palmiers sur les rendements des élaeis. Il résulte des essais que la culture vivrière intercalaire, même prolongée pendant un certain temps, ne réduit pas les rendements ultérieurs de l'élaeis à condition que le sol soit d'une bonne fertilité initiale. L'intercalaire favorise au contraire la croissance des palmiers dans le jeune âge et les premières récoltes de régimes confirment l'accroissement de vigueur des palmiers dû aux cultures vivrières intercalaires.

Deux expériences effectuées sur sol pauvre dans l'est de la Nigérie ont démontré que les effets précoces de cultures alimentaires intercalaires sur la croissance et la vigueur des palmiers étaient plus prononcés dans ce genre de sols; bien que, par après, l'incidence de ces cultures sur les rendements diminue, pour devenir même négative.

Les résultats des expériences similaires entreprises par l'INÉAC à Yangambi depuis 1936 et publiés en 1955 (Bulletin d'information de l'INÉAC, Bruxelles, vol. IV, n°5, p. 319, 1956 sur l'intercalaire plantes vivrières : manioc, bananes, riz, arachides sont également examinés par l'auteur. Ils concordent avec ceux obtenus en Nigérie.

La culture de plantes alimentaires dans l'élaeis peut donc être conseillée chez l'indigène, auquel elle procure des ressources avant l'entrée en rapport des palmiers, en tenant compte toutefois de la nature du sol et des autres conditions écologiques dans lesquelles se pratique la culture.

L. D. SPARNAAIJ

Journal of the West African Institute for Oil Palm Research, Nigeria, vol. II, n° 7, pp. 244-264 (1957)

*** Quelques maladies du palmier à huile au Congo belge** *(Some diseases of the oil palm in the Belgian Congo)*

Cinq maladies foliaires du palmier à huile sont décrites par l'auteur, phytopathologiste de la société Huilever S.A. à Yaligimba. Quatre d'entre elles s'attaquent aux jeunes plants en pépinière et une, la maladie de la couronne, aux palmiers âgés de 3 à 4 ans.

Au Congo belge, cette dernière est toujours associée aux élaeis du type Deli; il n'en serait pas de même en Nigérie où la maladie de la couronne a été constatée sur des palmiers à huile où la parenté avec le palmier de Deli est fort improbable.

Les maladies décrites, de peu d'importance culturale, sont les suivantes.

— La pourriture des jeunes feuilles non ouvertes (spear rot) due à un *Phytophthora*, peut-être *Phytophthora arecae*, qui provoque la pourriture de folioles des feuilles centrales non épanouies. C'est la première fois que le *Phytophthora* est signalé comme pathogène pour le palmier à huile.

— La pourriture des jeunes feuilles en pépinières (Nursery spear rot) liée à la présence d'un *Fusarium* et de *Glomerella cingulata*.

— La nécrose du cœur (nursery bed rot) qui atteint les palmiers âgés de 6 mois et plus et dont la cause n'a pu être déterminée, mais que l'auteur croit être due à un virus.

— La pourriture de la feuille due au *Corticium solani* (Corticum leaf rot) qui atteint les palmiers en pré-pépinière et en pépinière. Le champignon a été signalé par Fred L. Hendrickx (Inéac) comme existant sur plusieurs plantes de couverture et sur plantes adventices.

— La maladie de la couronne (Crown disease) que l'on ne rencontre au Congo belge que sur les palmiers du type Deli. Il semblerait que cette maladie ait comme cause un agent pathogène et non des conditions physiologiques défectueuses comme on l'a cru jusqu'ici.

W. G. Kovachich

Journal of the West African Institute for Oil Palm Research, Nigeria, vol. II, n° 7, pp. 221-236 (1957)

*** Essai de pulvérisation contre la maladie des taches de rousseur (Freckle), une maladie foliaire des plantules d'élaeis provoquée par le *Cercospora elaeidis* Stey.** *(Spraying trials against Freckle, a leaf disease of oil palm seedlings caused by* Cercospora elaeidis Stey.*)*

Des essais effectués, il résulte que les effets de la maladie des taches de rousseur (Freckle) ou cercosporiose du palmier à huile peuvent être annihilés par l'utilisation d'un grand nombre de fongicides différents et que l'emploi d'un adhésif est à conseiller.

Le diméthyl dithiocarbamate de zinc (Ziram powder) s'est toutefois montré le plus efficace. Ce fongicide présente, en outre, l'avantage de permettre de lutter avec succès contre l'anthracnose qui attaque également les plantules d'élaeis en pré-pépinières.

J. S. Robertson

Journal of the West African Institute for Oil Palm Research, Nigeria, vol. II, n° 7, pp. 265-271 (1957)

*** La carence magnésienne du palmier à huile au Moyen Congo**

Le diagnostic foliaire permet de déceler la carence en oligoéléments et particulièrement l'influence du magnésium vis-à-vis d'une maladie provisoirement dénommée « Boyomi ». Cette maladie se caractérise par un jaunissement des palmes inférieures et médianes, suivi de leur dessèchement. A ces symptômes, correspond une nécrose vasculaire du rachis.

Des expériences ont été faites, sous l'égide de l'I.R.H.O., à Etoumbi (Moyen Congo) et ont porté pendant six ans sur trois plantations d'âges différents.

La carence en Mg est manifeste et on constate une corrélation très nette entre la productivité et la teneur du sol en Mg. Il y a un triple parallélisme vraiment saisissant entre la teneur du sol en Mg, la production des palmiers et l'état sanitaire général des plantations.

Des applications de sulfate de magnésium ont été faites. Leur effet est très continu. Par des applications échelonnées, il a été donné au total 1,675 kg de ce produit par arbre. Dans un cas spécial de palmiers âgés de 7 ans, très malades, il a été appliqué jusque 5 kg de sulfate de magnésie par arbre; la guérison fut quasi totale.

En conclusion : tant à titre préventif que curatif, on appliquera 1 kg de sulfate de Mg par arbre la première année et 0,5 kg les années suivantes. Une dose annuelle de 250 à 300 g restitue le Mg exporté par une récolte moyenne de 50 ou 60 kg de régimes par arbre.

M. FERRAND et A. BACHY

Oléagineux, Paris, 12e année, n° 1, pp. 15-18 (1957)

*** L'acidification de l'huile de palme**

L'auteur rappelle que l'acidification de l'huile de palme peut être attribuée à deux mécanismes : hydrolyse enzymatique de l'huile dans le fruit même, à l'intervention d'une lipase et hydrolyse autocatalytique de l'huile extraite.

1° La présence d'une lipase dans le fruit avait déjà été montrée et les modalités de son action avaient été étudiées depuis longtemps. Une stérilisation à une température égale ou supérieure à 55°C arrête son activité.

Mais le temps plus ou moins long qui s'écoule depuis la cueillette, suivie d'une stérilisation éventuelle, permet le développement de microorganismes qui peuvent entraîner une acidification non négligeable de l'huile. De là, la nécessité non seulement de procéder à la stérilisation, mais d'éviter toute blessure des fruits et donc de ne procéder à l'égrappage qu'après traitement du régime par la vapeur sous pression.

D'autres causes fortuites peuvent avoir sur l'acidification de l'huile une influence plus ou moins marquée parmi lesquelles : les chocs subis par le régime depuis la récolte jusqu'au moment de la stérilisation et la température des stérilisateurs; les caractères variétaux des régimes et des fruits; l'acidité des fruits avant traitement (les fruits détachés apportent une acidité plus élevée) et le moment de la récolte (des fruits mûrs ont plus de chances de devenir acides).

2° L'hydrolyse de l'huile après stérilisation du fruit a été montrée par LONCIN et exposée dans cette revue (1953, p. 891). En appliquant les théories de LONCIN, l'acidification par hydrolyse autocatalytique est possible aux différents stades de la fabrication : stérilisation, égrappage, malaxage, essorage, décantation, déshydratation par chauffage, centrifugation, enfûtage. Seulement, elle est difficile à contrôler. L'auteur conclut pourtant que si l'hydrolyse autocatalytique est seule à intervenir, l'acidification à 25-30°C est de l'ordre de 0,05 par mois pour une acidité initiale de 2. Durant le transport en bateaux-citernes, la situation est quelque peu différente. L'huile a préalablement dû être réchauffée à une température de 50-60°C et dans ces conditions l'augmentation de l'acidification atteint théoriquement de 0,3 à 0,7 par mois et même davantage.

3° La possibilité d'une action enzymatique créée par des microorganismes a été mise en évidence dans un milieu contenant suffisamment d'impuretés et d'eau pour en assurer le développement, ce qui est très important. Cette infection peut se produire notamment lors du transfert de l'huile des fûts dans les bateaux-citernes à une température inférieure à celle de stérilisation. La propreté des tuyauteries et des fûts est donc essentielle à la bonne conservation de l'huile. L'emploi d'antiseptiques solubles dans l'huile peut être envisagé pour arrêter le développement des microorganismes.

A. DESASSIS

Oléagineux, Paris, 12e année, n° 8-9, pp. 525-535 (1957)

*** Étude d'une variété d'arachide résistant à la rosette : L'« Asirya Mwitunde »**
(A study of a rosette-resistant groundnut variety, Asirya Mwitunde)

La variété d'arachide Asirya Mwitunde est décrite. Elle est comparée à la variété Natal Common du point de vue croissance, méthodes culturales et production. Durant une année où l'incidence de la rosette était importante, on a enregistré pour la variété Asirya Mwitunde, un rendement de 800 à 1100 kg/ha d'amandes contre 0 à 650 kg/ha pour Natal Common. Le rendement moyen est satisfaisant. On a étudié également l'époque la plus favorable à la récolte. Des essais d'engrais ont été effectués. On ne connaît pas avec précision l'action du superphosphate qui semble favorable; il en est de même du sulfate d'ammonium. Un programme de sélection a été établi et a subi un début d'exécution.

A. C. EVANS

The East African Agricultural Journal, Kikuyu (Kenya), vol. 22, n° 1, pp. 27-31 (1956)

*** Note sur un wilt de l'arachide provoqué au Tanganyika, par *Sclerotium rolfsii* Sacc.** *(A note on a wilt of groundnuts due to* Sclerotium rolfsii Sacc., *in Tanganyika)*

Sclerotium rolfsii Sacc. se rencontre dans les provinces occidentales et méridionales du Tanganyika. Les attaques les plus violentes ont lieu dans le Sud où la maladie détruit la plante avant maturité. Dans l'Ouest, les dégâts sont moindres, la maladie provoque le détachement des gousses lors de la récolte mécanisée.

On a étudié le caractère pathogène du champignon en déterminant la facilité avec laquelle il infecte les arachides de divers âges, lorsqu'on les inocule avec des sclérotes provenant de plantes malades. Le champignon supporte une gamme élargie d'acidité; lui-même agit dans un sens favorable à l'acidité du sol. A une température sèche de 60°C, les sclérotes résistent à une exposition de faible durée. Ils sont détruits par une longue exposition à cette température, ou par une exposition plus courte à des températures plus fortes. Chauffés longtemps à 43°C; les sclérotes sont tués. La croissance du mycélium est la meilleure à 28-29°C; elle est inhibée à partir de 37°C environ. La lumière est indispensable pour la maturation des sclérotes.

P. K. S. Clinton

The East African Agricultural Journal, Kikuyu (Kenya), vol. XXII, n° 3, pp. 137-141 (1957)

*** Rapports de la sélection et des variétés avec la qualité des arachides en vue d'usages déterminés**

L'auteur attire l'attention sur l'influence de la variété, des variations climatiques et des types de sols, sur la qualité des graines d'arachides et sur la proportion des glycérides oléiques et linoléiques. Les facteurs qui contrôlent l'accumulation de lipides et de protides dans les graines paraissent être des caractères héréditaires indépendants les uns des autres, ce qui offrirait au généticiste, la possibilité de modifier la valeur nutritive des graines et d'en améliorer la qualité.

B. B. Higgins

Oléagineux, Paris, 12e année, n° 7, fasc. 120, pp. 411-416 (1957)

*** La conservation des graines d'arachide au Sénégal**

A la suite de plaintes, de la part des huiliers métropolitains, sur le mauvais état de graines d'arachide et des difficultés de désodorisation qui peuvent être une conséquence possible d'un traitement de désinsectisation, une Délégation de l'I.R.H.O. à Dakar a procédé à une enquête sur la pureté, l'humidité, l'acidité, l'infestation, ainsi que sur la désinsectisation des graines d'arachide au Sénégal, depuis le champ du paysan jusqu'au moment du chargement à bord des navires ou jusqu'à l'utilisation en huilerie locale ou métropolitaine.

La récolte des arachides a lieu à la fin de la saison des pluies (15 octobre-15 novembre). Si les pluies se prolongent, les arachides restées en terre risquent de s'avarier ou même de germer. Aussi, les paysans ont-ils une tendance à récolter trop tôt, alors que les graines ne sont pas encore mûres et ne contiennent pas encore leur teneur optima en huile.

Les plantes récoltées sont séchées au soleil pendant 1 ou 2 jours, puis rassemblées en meules et conservées sous cette forme pendant 1 à 3 mois. Pendant tout ce laps de temps, les arachides sont exposées aux pluies, aux rosées ainsi qu'aux déprédations d'insectes.

Vient ensuite le battage. Celui-ci s'effectue à même le sol du champ, au moyen de simples bâtons. Suivent un vannage assez primitif et un ensachage des gousses dans des sacs usagés. Ces trois opérations, de même que la conservation en meules, ont lieu dans le champ producteur. Forcément, les gousses contiennent de la terre, des débris de tiges, ainsi qu'une humidité excessive qui fait moisir la graine dans la coque.

A ces stades des manipulations, les traitements insecticides et contre les rongeurs n'ont pas encore été mis en action.

Des acheteurs Libano-Syriens ou Africains agissent pour le compte de sociétés ou d'huileries et stockent en tas les arachides qu'ils ont achetées tout au long du mois de décembre. Ces tas portent le nom de « seccos ». L'aire du secco n'est généralement pas cimentée et le secco n'est pas protégé contre les pluies, ne fut-ce que par des

bâches. Il est entouré d'une palissade, généralement en tôles ondulées. Le sol du secco n'est pas désinfecté contre les termites et les wangs.

Du secco, les arachides passent dans des « escales » qui sont des lieux de rassemblement, de concentration, où une partie tout au moins des stocks des huileries est conservée en tas, ou parfois dans les magasins des gares d'embarquement. Les arachides arrivent aux escales en sacs neufs, généralement au mois de janvier. Le sol dans les seccos d'escales est quelquefois cimenté, ce qui provoque l'écrasement des arachides des couches inférieures. Pour éviter dans une certaine mesure cet écrasement, on dispose sur l'aire du lit, une couche d'environ 30 cm d'épaisseur de coques d'arachides. Mais souvent on se contente de nettoyer quelque peu le sol naturel et d'y répandre un lait de chaux ou de pulvériser à l'H.C.H., parfois les deux. Les seccos des escales contiennent et dépassent parfois les 12.000 tonnes de produits. Les arachides y restent environ un mois ou deux. Suivant que les arachides sont destinées aux huileries locales ou à l'exportation, les seccos ne sont pas ou sont désinsectisés.

Enfin, les arachides destinées à l'exportation sont décortiquées, afin de réduire les frais de transport. Les graines ne sont pas triées suivant grosseur avant de passer au décorticage, qui, par ventilation, chasse les insectes, mais pas les graines moisies ou desséchées. Souvent les petites graines ne sont pas décortiquées et les grosses sont brisées.

A Dakar, les graines sont stockées en plein air, en sacs entassés en pyramides, sans protection contre la forte humidité nocturne. Ce n'est qu'à partir du mois de mai que les pyramides sont bâchées. Au moment du chargement, les sacs sont vidés et la marchandise embarquée en vrac au moyen de tapis roulants nommés « sauterelles », ce qui assure un nettoyage par ventilation.

A Kaolack, au contraire, les graines sont entreposées en sacs dans des magasins et les expéditions ont lieu, en principe, avant la saison des pluies.

Les lots d'arachides ne peuvent pas contenir plus de 2 % d'impuretés. Les usages, à l'exportation, tiennent compte des piqûres d'insectes, des moisissures, de la couleur, mais ne parlent pas de l'humidité, de l'acidité ou de la teneur en huile.

On relève, à Dakar, des humidités de 4,15 à 4,75 % dans les graines et de 7,5 à 8,2 % dans les coques. Suivant la qualité de la marchandise, l'acidité varie sensiblement et peut aller de 1,88 à 3,95 % (voire 6 % en région très humide).

Les principaux insectes qui s'attaquent aux arachides sont :

1) Les bruches *(Pachymerus cassiae* GILL.*)*
2) Les wangs *(Aphanus sordidus* et *A. apicalis)*
3) Les triboliums *(Tribolium confuseum* et *T. castaneum)*
4) Les termites.

Leurs dégâts sont difficiles à estimer (0,6 à 1 % en poids). Pour les arachides en coques, le moyen de lutte consiste en poudrages du secco au moyen de D.D.T. à 10 %, ou de H.C.H. à 25 %, ou bien d'un mélange de ces deux produits, à parties égales. Également du lindane. Le coût du traitement est inférieur à 4 centimes (C.F.A.) au kg d'arachides en gousses. Pour les arachides décortiquées, elles sont traitées à Dakar au chlorure de méthyle, sous vide partiel, ce qui revient à plus de 40 centimes C.F.A. au kg.

Hors de Dakar, les graines sont brassées avec un insecticide, comme l'H.C.H., par exemple, ou préférablement avec du lindane. Pour les arachides ensachées en magasins ou en pyramides, c'est le bromure de méthyle qui est utilisé.

Enfin, les cales des cargos transporteurs ne sont pas toujours à l'abri de toute critique non plus (charançons).

J. GIARD

Oléagineux, Paris, 12e année, n° 1, pp. 33-40 (1957)

*** Contribution à l'étude du photopériodisme de l'arachide en relation avec la température**

Des arachides ont été cultivées dans la région parisienne, les unes avec une durée normale du jour, les autres avec une durée réduite à neuf heures. Chacun de ces lots subit par ailleurs trois traitements thermiques différents : température optimale de serre pendant vingt-quatre heures, cette même température seulement la nuit, température de plein air pendant vingt-quatre heures.

Sous conditions thermiques optimales, le raccourcissement du jour à neuf heures a un effet dépressif considérable sur la floraison (réduction de 50 %).

Lorsque le facteur thermique optimal n'est assuré que la nuit, le taux de floraison est pratiquement identique entre le traitement à jour normal et celui à jour raccourci.

Enfin, sous conditions thermiques insuffisantes, le raccourcissement du jour augmente le taux de floraison de plus de trois fois. Il est précisé ici que le léger relèvement nocturne de température, dû à une imperfection technique des cages d'obscurcissement, s'ajoute peut-être à l'influence du raccourcissement du jour.

La comparaison respective des floraisons sur les lots de même photopériode montre :

1° que pour ceux à photopériodes normales, il y a pratiquement identité entre le traitement thermique optimal de vingt-quatre heures et le même traitement nocturne, mais dépression considérable pour le lot soumis au refroidissement nocturne;

2° que, pour ceux à photopériodes raccourcies, les meilleures conditions sont celles du traitement assurant un relèvement de la température nocturne, puis vient celui assurant une température élevée pendant vingt-quatre heures et enfin celui donnant une température insuffisante pendant vingt-quatre heures avec refroidissement nocturne.

De ces faits il est déduit :

1° que le facteur thermique est primordial dans les besoins de l'arachide pour sa croissance et son développement;

2° que ces conditions thermiques étant assurées, la réduction du jour (neuf heures dans les conditions d'expérience) devient immédiatement le facteur limite avec un effet dépressif considérable;

3° que des conditions thermiques suffisantes sont surtout requises pendant la période obscure (nocturne);

4° que lorsque les conditions thermiques sont insuffisantes pour les besoins d'une croissance normale, le racourcissement du jour a pour effet de rétablir l'équilibre du développement en stimulant l'induction florale.

Parallèlement, une autre expérience plus sommaire portant sur des ricins cultivés en plein air a montré une indifférence de cette plante vis-à-vis du raccourcissement du jour.

De ce double essai, il est conclu que l'arachide est sensible aux modifications expérimentales de la température et de la durée du jour. La valeur des rapports entre ces deux facteurs conditionne aussi les rapports entre la croissance et le développement de l'arachide qui réagit à ces variations. Le ricin n'a pas réagi par contre aux seules variations de durée du jour sous les conditions normales de température du climat parisien.

G. ALÈGRE

L'Agronomie tropicale, Nogent-s-Marne (France), vol. XII, n° 4, pp. 494-507 (1957)

*** Recherches sur la biologie et la culture du soja en Algérie**

La culture du soja peut être pratiquée en Algérie avec succès : les conditions nord-africaines sont plus favorables à l'obtention de variétés productives que celles de la métropole.

Une collection de 153 variétés a été réunie et expérimentée à Maison-Carrée à Alger; les caractéristiques morphologiques, biologiques et culturales sont exposées par l'auteur.

La sélection a porté tant sur les variétés à grain (Lincoln, Hubert 33) que sur celles cultivées en vue de l'obtention de fourrages (Seminole, Palmetto, Dunfield Soy Bean).

Les meilleures variétés ont été diffusées en milieu rural ce qui a permis un premier ensemencement d'une centaine d'hectares en 1955. L'emploi de semences tout venant, mal adaptées aux conditions écologiques de l'Algérie, utilisées antérieurement, avait discrédité la culture du soja dans ce pays.

Les rendements en cultures effectuées dans de bonnes conditions et soumises à l'irrigation sont de l'ordre de 1500 à 1800 kg à l'ha. En culture non irriguée, les rendements sont fonction de la pluviosité surtout au printemps; les récoltes peuvent alors varier dans des proportions de 500 à 1700 kg à l'ha.

La culture du soja en Algérie est économiquement viable; les débouchés étant nombreux, le soja peut être utilisé dans les fermes d'élevage sous forme de fourrage vert, de foin ou de grain moulu ou traité industriellement en vue de l'extraction de l'huile et la fabrication de produits alimentaires.

M. BLANCHARD

Annales de l'Institut Agricole et des Services de Recherches et d'Expérimentation agricoles de l'Algérie, Alger, tome IX, fasc. 7, 115 p. (1956)

*** Les oléagineux tropicaux de l'Union Française**

1. *Besoins et ressources en corps gras de l'Union Française.* L'auteur étudie les besoins des différents territoires de l'Union.On enregistre actuellement un déficit net de 245.000 t, qui serait porté à 400.000 t en 1961, si la production des territoires exportateurs n'était pas relevée d'ici là.

2. *La recherche appliquée dans le développement de la production des oléagineux tropicaux.* L'article passe en revue les progrès réalisés depuis la création de l'*Institut de Recherche pour les Huiles et Oléagineux* (I.R.H.O.) dans les domaines suivants : palmier à huile, cocotier, arachide, karité et ricin.

3. *La mise en valeur des importantes ressources en oléagineux tropicaux de l'Union Française.* Le problème du développement de la production pour les oléagineux suivants : palmier à huile, cocotier, karité et ricin est exposé en détail pour chacun d'eux.

4. *Les huileries de palme du plan.* C'est aussi à l'I.R.H.O. que fut confié le programme de l'industrialisation dans ce domaine. Depuis 1951, la production en huile de palme est passée de 1.984 t à 15.350 t en 1956.

5. *L'industrie huilière au Sénégal.* On esquisse l'histoire de la production d'arachides d'abord, d'huile d'arachide ensuite, au Sénégal. On donne les principaux chiffres de production depuis 1925. La production actuelle est de 360.000 t à usiner sur place. L'huile extraite, environ 120.000 t, est destinée à la consommation locale et surtout à l'exportation vers la Métropole et les autres territoires de l'Union.

Chroniques d'Outre-Mer, Paris, n° 37, pp. 3-42 (1957)

L'huile de Boleko

Conférence faite par l'auteur sur ce sujet qui a donné lieu à l'édition par le Ministère des Colonies en 1956 d'une plaquette in 8°, 166 pages.

E. De Vries

Oléagineux, Paris, 12e année, n° 7, fasc. 120, pp. 427-432 (1957)

*** Stabilisation des huiles raffinées de soja, d'olive et de coton par l'acide citrique** *(Estabilizacion de los aceitas refinados de soja, oliva y algodon con acido citrico)*

Introduit dans le désodorisateur en même temps que l'huile, l'acide citrique est décomposé par la chaleur avec production d'anhydride citraconique qui agit comme antioxygène. Une addition d'acide à la fin de la désodorisation agit comme synergique et augmente l'effet stabilisateur en complexant les métaux qui favorisent le rancissement. Dans le cas du soja, la réversion est retardée.

G. Villacampa

Grasas y Aceites, Madrid, vol. 8, fasc. 4, pp. 162-165 (1957)

*** Oligoéléments dans les corps gras comestibles - V - Séparation et détermination du fer sur échangeur d'ions** *(Elementos frazas en grasas comestibles - V. Separacion y determinacion de hierro usando resinas intercambiadoras)*

Description de la technique permettant le dosage de traces de fer dans l'huile d'olive sans minéralisation préalable, par dissolution de l'huile dans l'acétone et passage au travers d'une colonne d'échangeur de cations. Le fer est retenu, élué par HCl 4 N et dosé par colorimétrie.

A. Vioque et M. Del Pilar Villagran

Grasas y Aceites, Madrid, vol. 8, fasc. 4, pp. 152-154 (1957)

*** L'extraction alcoolique des huiles végétales - IV - Solubilités d'huiles végétales dans le 2-propanol aqueux** (voir III, *Bulletin Agricole*, vol. XLVIII, n° 4, p. 1088, 1957) *(Alcoholic extraction of vegetables oils, part IV)*

La solubilité de 14 huiles végétales dans des solvants à 99,9, 98,0, 95,2 et 90,5 a été déterminée à diverses températures. La solubilité augmente jusqu'à la température critique au-dessus de laquelle l'huile est soluble en toutes proportions. Cette température augmente avec un accroissement de la teneur en eau de l'alcool. Il se remarque une

relation générale entre la nature des acides constitutifs et la solubilité, les huiles à acides peu carbonés et polyéthyliniques étant les plus solubles.

R. K. Rao et L. K. Arnold

The Journal of the American Oil Chemists' Society, Chicago, vol. XXXIV, n° 8, pp. 401-404 (1957)

* **Changements d'ordre chimique dans les huiles comestibles au cours de l'oxydation thermique** *(Chemical changes which take place in an edible oil during thermal oxydation)*

Il a été montré que le chauffage d'huiles à des températures comprises entre 0 et 100°C provoque un accroissement rapide de l'indice de peroxydes, la formation de quantités importantes de produits ayant la fonction carbonyle et de polymères, sans doute grâce à la présence de peroxydes.

Habituellement les études à haute température ont été effectuées dans une atmosphère de gaz inerte. Elles ont montré que le poids moléculaire et la viscosité augmentaient, sans doute à cause de la formation de polymères par une condensation du type Diels-Alder.

Les auteurs ont voulu étudier les effets combinés de l'oxydation et du traitement de l'huile de maïs à 200°C avec barbotage d'air dès que cette température est atteinte. Les modifications s'effectuent en deux phases : une période initiale de 12 à 16 h, caractérisée par un abaissement de l'indice d'iode et un accroissement rapide de la teneur en carbonyle; une seconde phase où les phénomènes précédents sont ralentis, mais où la viscosité du milieu augmente. Un courant d'air plus violent occasionne une accélération des changements décrits, mais les deux phases sont maintenues.

O. C. Johnson et F. A. Kummerow

The Journal of the American Oil Chemists' Society, Chicago, vol. XXXIV, n° 8, pp. 407-409 (1957)

* **Quelques nouveautés dans la technologie des huiles et des graisses**

a) Transformation de l'huile de son de riz acide en huile comestible. Cette opération se fait en quatre phases :

— ébullition à l'acide sulfurique à 10 %, élimination de la solution acide, lavage de l'huile, décoloration;
— estérification de l'huile obtenue au moyen de glycérol jusqu'à 5 % d'acidité résiduelle;
— dissolution de l'huile dans 1/4 à 1/3 de son volume d'hexane, refroidissement, filtration, récupération de l'huile;
— raffinage classique.

b) Traitement des pâtes de démargarination (restées dans le filtre-presse après filtration des huiles wintérisées). Par traitement à l'hexane (rapport 1 à 5), on arrive à séparer au moins 70 d'huile pour 100 de pâte, huile qui peut être raffinée sans autre difficulté.

c) Séparation des acides stéarique et oléique techniques au moyen d'hexane (le procédé américain Emersol emploie le méthanol).

d) Isomérisation au cours de l'estérification. La neutralisation des huiles d'olive par estérification au glycérol est une technique courante en Italie. A cause de la température élevée, il peut se produire des réactions secondaires : interestérification (peu probable) ou élaïdinisation (vraisemblable). Il semble que l'agitation qui favorise un contact intime des phases huile-glycérol-catalyseur, à vitesse relativement très élevée et sous vide très poussé, atténue le phénomène.

G. B. Martinenghi

Oléagineux, Paris, 12e année, n° 8-9, pp. 517-520 (1957)

* **Le karité au Soudan**

Aire géographique en Afrique et au Soudan. Description de l'espèce, des fruits (la teneur en matière grasse de l'amande paraît être inférieure de 5 % à celle observée au Dahomey et en Volta). Biologie du karité. Rendement (15 à 20 kg de fruits frais à l'arbre). Description des variétés (mangifolium, poissoni, niloticum). Stations, peuplements et densité. Production et récolte (ramassage). Préparation indigène (au Soudan)

et industrielle (en AOF, au Soudan et en Europe). Étude du beurre. Utilisation des produits du karité (dans l'alimentation locale et l'industrie). Commercialisation. Réformes et amélioration à apporter à la production du beurre, à la production qualitative des amandes, aux peuplements.

B. RUYSSEN *L'Agronomie Tropicale*, Nogent-sur-Marne, n° 2, pp. 143-172; n° 3, pp. 279-300; n° 4, pp. 415-440 (1957)

*** La situation mondiale des corps gras**

La production mondiale a augmenté de 20 % pendant les 7 dernières années.

La consommation a augmenté d'une manière comparable, mais elle atteindra certainement un palier.

Pour 1957, on prévoit une production mondiale de 29.210 milliers de tonnes dont 3.510 d'huiles industrielles, les autres étant des huiles « alimentaires » diverses et des graisses animales (plus de 21.000 milliers de tonnes) ainsi que des huiles de palmiers et des huiles marines. De ce total, 7.003 milliers de tonnes sont des exportations des U. S. A., des régions tropicales et proviennent de la chasse à la baleine.

Les ressources de 16 pays de l'Europe sont estimées à 3.416 milliers de tonnes et comme les besoins sont de l'ordre de 7.488, environ 4 millions de tonnes doivent être importées.

En Europe, la consommation individuelle la plus élevée se trouve en Norvège, avec 35,24 kg par an, la plus faible au Portugal avec 15,71 kg. Pour la Belgique, l'auteur note 28,88 contre 31,28 pour les Pays-Bas et 23,65 pour la France.

Dans de nombreux pays, la consommation par tête d'habitant est bien inférieure à la moyenne mondiale.

J. C. A. FAURE *Oléagineux*, Paris, 12e année, n° 8-9, pp. 495-506 (1957)

Phénomènes dégradatifs d'oxydation au cours du raffinage des huiles alimentaires

Les auteurs rappellent que dès la récolte des graines ou des fruits, des altérations dans la composition des huiles peuvent intervenir et qu'elles iront en s'accentuant jusqu'au moment de l'utilisation.

Ils examinent la littérature se rapportant aux cas de l'acide oléique, composé non saturé le plus fréquent, pour conclure que le début de l'autoxydation peut donner deux hydroperoxydes monomères sur le carbone α-méthylénique, l'insaturation demeure. Plus tard, il se formera des dérivés hydroxydes et des cétones non saturées éventuellement des polymères. L'acide linoléique donnera des composés plus nombreux, par le déplacement éventuel des liaisons éthyléniques, qui entraîne la formation de composés aux liaisons éthyléniques, qui entraîne la formation de composés aux liaisons conjuguées, ou même la disparition partielle par fixation d'oxygène de carbone à carbone. L'influence de la température est considérable, car elle s'accompagne d'isomérisations.

Si l'on prend les spectres U. V. d'une huile brute de pression et d'huiles raffinées, on observe pour les dernières des anomalies diverses vers 2.700 Å : l'action de la soude concentrée abaisse l'absorption; le blanchiment l'élève, si l'huile contient des dérivés d'oxydation avant le traitement, de même que la désodorisation.

Le phénomène est fort complexe et les auteurs envisagent une action isomérisante des terres décolorantes préalable à la transformation en hydroperoxydes, suivie d'une conjugaison des liaisons éthyléniques. Les terres auraient ainsi une action « suroxydante ».

A. DAUGOUMAU et H. DEBRUYNE *Revue Française des Corps Gras*, vol. 4, pp. 448-450 (1957)

PLANTES STIMULANTES — OPWEKKENDE GEWASSEN

*** Le traitement des cerises de café pour améliorer la boisson** *(O tratamento das cerejas de café para melhorar a bebida)*

L'auteur résume une étude de A. A. BITANCOURT, parue dans « *O Biologico* », n° 23 du I-XI-1957.

On est parti de l'idée qu'une très grande partie du café du Brésil était de qualité inférieure, appelée « dure », en opposition avec la dénomination « douce et suave »

appliquée aux cafés de Colombie et d'Amérique Centrale. On pense que le mauvais goût du café brésilien est dû à la détérioration de la fève par suite de la fermentation et de la pourriture qui se produisent aux derniers jours de la récolte, au moment où le café est laissé à sécher sur le champ ou dans la cour de l'exploitation.

Il a été démontré, en effet, qu'il existe une corrélation entre le mauvais goût du café et la présence de champignons sur la fève.

L'auteur indique les moyens d'obtenir des cafés fins dans les régions où, habituellement, on ne produisait que des grains de qualités inférieures.

Il ajoute avoir constaté que la fermentation et la pourriture des cerises étaient dues à l'action de la mouche des fruits *(Ceratitis capitata)*. En outre, il a remarqué que certains microorganismes pénétraient dans les tissus du fruit encore vert et continuaient leur action fermentative, alors que la maturation était déjà commencée. Il baptisa cette action d'infection latente. Dès lors, pour y remédier, il importait de protéger le fruit avant qu'il soit soumis à l'attaque. A cette fin, il indique les remèdes à appliquer.

J. Gomez D.

Cenicafe, Chinchina Caldas (Colombie), vol. 8, n° 7, pp. 205-206 (1957)

*** D'où provient la saveur aigre du café ?** *(Cuál es el origen del sabor agrio del café ?)*

L'auteur résume un article de M. P. W. Punnett paru dans « *Tea and Coffee Trade Journal*, 112-25-47-1957 » et intitulé : « What causes « rioy » flavor in coffee ? ».

Comme la valeur du café vert sur le marché de New-York est fonction de la qualité de la fève et que cette qualité est déterminée par dégustation, les spécialistes sont d'avis que le goût aigre est la cause principale de la diminution de qualité attribuée au café. Cette saveur aigre se caractérise par un goût de phénol, un goût putride ou de fermentation. Ce défaut est surtout celui des cafés « naturels » d'Afrique et du Brésil.

L'auteur déplore la rareté de littérature sur ce problème relatif à la qualité du café ; seule une Revue américaine : « Food Technology » traite de ce problème.

Quoi qu'il en soit, on continue les recherches pour établir l'origine de ce défaut. Il semble qu'il faille l'attribuer aux sols médiocres d'Afrique et du Brésil.

J. Para H.

Cenicafe, Chinchina Caldas (Colombie), vol. 8, n° 7, pp. 206 (1957)

*** Ombrage ou non pour le café d'Arabie** *(Sombra o no sombra para el café arabigo)*

L'auteur condense une étude publiée par *The Papua and New Guinea Agricultural Journal* du 26-30-1955 et intitulée « Shade or no shade for arabian coffee », due à la plume de M. A. E. Haarer.

On constate, tout d'abord, que la vieille querelle relative à l'ombrage ou à la culture au soleil s'est notablement simplifiée, pour les caféiculteurs, depuis quelques années, grâce aux recherches qui ont été entreprises par les spécialistes de la question.

Il existe certains facteurs qui sont associés à la fructification normale du caféier et qui permettent, pour des régions déterminées, de savoir s'il faut ou non recourir à des arbres d'ombrage destinés à protéger les plantations. Ces facteurs sont évidemment en relation avec l'intensité de la lumière, de la température, de l'humidité, de la distribution des pluies, etc.

L'auteur termine son exposé en relatant brièvement les travaux réalisés dans ce domaine à la Station de Turrialba.

A. Machado S.

Cenicafe, Chinchina Caldas (Colombie), vol. 8, n° 7, pp. 204-205 (1957)

La Fédération nationale des planteurs de café de Colombie a vingt ans *(20 años de la Federacion nacional de cafeteros de Colombia)*

Cette brochure est consacrée au bilan des réalisations de la Fédération au cours de ses 20 années d'existence. On y met notamment en évidence le fait que la Fédération a réussi à se créer une place éminente parmi les pays producteurs de café ainsi que parmi les organismes commerciaux d'Europe et d'Amérique.

Un chapitre est consacré à l'activité déployée par la Fédération dans le but d'acheter la production de café aux cultivateurs et de la revendre sur les marchés extérieurs.

Le mécanisme des Comités de Provinces est présenté en ce qui concerne leurs rapports avec les producteurs. Une large référence, avec photographies, est faite à la construction

de magasins de stockage destinés soit au contrôle de la qualité des produits, soit pour abriter les surplus en période de dépression économique. L'accent est également mis sur les efforts accomplis par la Fédération pour améliorer l'hygiène rurale en construisant des maisons salubres pour le personnel et pour les planteurs modestes.

Enfin, les services techniques n'ont pas épargné leurs peines, au cours de ces 20 années d'existence, pour l'amélioration des plantations et la production des sols, en diffusant les meilleures méthodes de culture et pour les soins à donner au café afin d'en améliorer la qualité.

M. MEJIA

Rapport présenté pour commémorer les 20 années d'existence de la Fédération (1937 à 1957), Bogota

* **L'emploi de la couverture morte dans les caféières** *(O emprêgo da cobertura morta em cafeeiros)*

L'auteur nous avertit que cette étude entre dans le cadre des travaux exécutés sous les auspices de la Fondation Rockefeller. L'exposé présenté comporte les résultats d'essais entrepris depuis 5 ans.

Après avoir expliqué ce que signifie : « Couverture Morte ou Mulch », l'auteur énumère les très nombreux avantages que le caféier retire de cette pratique. En bref, celle-ci conserve l'humidité du sol, arrête l'érosion, combat la sécheresse, réduit les dépenses d'irrigation, étouffe les mauvaises herbes, protège les racines contre les fortes chaleurs, constitue un excellent engrais organique, corrige l'acidité du sol, etc.

De tout cela, il résulte, pour le caféier, un système radiculaire beaucoup plus développé et des récoltes plus abondantes, sans compter que l'arbuste a un aspect plus vigoureux, plus beau et plus sain que ceux qui n'ont pas été protégés par le mulch. De plus, les caféiers sous couverture morte sont moins sujets aux maladies et aux attaques des insectes.

Toutefois, comme le conseille l'auteur, il faut prendre des précautions pour éviter des incendies. Il est d'avis de maintenir cette couverture sur le sol; elle se décomposera lentement et donnera un excellent engrais.

Pour la récolte, il préconise l'emploi de paniers ou de draps étendus sur le sol.

De toutes ces recommandations, il ne peut résulter que des récoltes abondantes d'un café de haute qualité.

J. B. GRIFFING

Boletim da Superintendencia dos Serviços do Café, Sao Paulo (Brésil), XXXII[e] année, n° 363, pp. 8-17 (1957)

* **Comment tailler le caféier robusta ?**

Après examen de nombreuses plantations, les auteurs préconisent la taille par la méthode des tiges multiples. La conduite en multicaulie comporte deux étapes : la formation du caféier et le renouvellement périodique des tiges épuisées par de nouveaux rejets.

Deux principes sont d'application pour la réussite du remplacement des axes : éclairer la souche et rendre les troncs flexibles afin qu'ils s'inclinent facilement au moment de la récolte.

On y arrive en supprimant les primaires inférieures ayant produit deux fois et en intervenant par une légère arcure manuelle des jeunes tiges.

Les auteurs insistent sur le fait qu'il ne s'agit là que d'une ligne directrice destinée à guider l'exploitant dont le jugement personnel reste le facteur essentiel.

J. DEL BRASSINNE et A. CARLIER

Bulletin du Comptoir de Vente des Cafés du Congo, Léopoldville, n° 129, pp. 16-26 (1957)

* **Expériences sur l'irrigation à la Station de recherches sur le café de Ruiru, au Kenya** *(Irrigation experiments at the coffee research station, Ruiru, Kenya)*

Les problèmes étudiés sont : 1) la durée et la fréquence de l'irrigation; 2) faut-il distribuer l'eau au-dessus ou dans le sol? en quelle quantité? 3) quel est l'effet du mulching sur l'irrigation? 4) quel est l'effet du fumier de ferme et des engrais minéraux?

Il fut décidé que dans tout essai d'irrigation, ces différents problèmes seraient jugés par leur comportement vis-à-vis de la croissance végétative, de la floraison, du rendement,

de la résistance aux maladies et insectes, de la fluctuation dans l'humidité du sol et des éléments nutritifs.

L'expérience sera de longue haleine.

Les sujets sont des caféiers adultes à tiges multiples. Il y a deux méthodes d'irrigation : par arrosage aérien (système Perf-o-Rain) et par voie souterraine. Cette dernière sur un espace de 4 × 4 pieds sous les arbres.

Quant au moment de l'application, diverses époques ont été retenues : à la fin de la petite saison des pluies (décembre); à la fin de la grande saison des pluies (mai/juin); une brève application en août, et, enfin, pas d'irrigation du tout. Ces quatre périodes de l'année seront expérimentées séparément, puis combinées deux à deux, et, enfin, aux trois moments. Ces traitements sont appliqués aux parcelles principales, et chaque parcelle principale est divisée en deux sous-parcelles afin d'expérimenter chacune des deux méthodes d'irrigation (aérienne et souterraine).

En trois répétitions, l'essai comprend 24 parcelles principales ou 48 sous-parcelles.

Six autres sous-parcelles étant disponibles, l'eau y sera appliquée mensuellement, afin de maintenir l'humidité, dans cette partie du sol qui peut être atteinte par les racines et cela à un niveau optimum, tout au long de l'année.

La différence entre les deux méthodes d'application de l'eau (aérienne et souterraine) sera observée, dans cette dernière expérience, par l'utilisation de sous-parcelles identiques à celles utilisées dans l'essai principal. La quantité d'eau à donner sera calculée mensuellement suivant la perte mensuelle apparente due à l'évaporation et à la transpiration.

Un mulch standard est déposé en mars, par bandes alternes, sur six pieds de large, chaque interligne étant mulché à nouveau tous les deux ans.

La dose d'azote utilisée annuellement sera de l'ordre de 100 lb d'urée à l'acre.

Arrangement dans le champ et équipement

La surface expérimentale se compose d'un bloc rectangulaire de caféiers adultes, non ombragés, plantés à l'écartement de 3 × 3 m. Chaque parcelle principale contient deux rangées de 21 arbres. Les deux caféiers du centre séparent transversalement les deux sous-parcelles. Tous les arbres sont taillés à tiges multiples et chaque parcelle est entourée d'une seule ligne de protection, constituée par des caféiers taillés « à tige unique ».

Il est essentiel que l'introduction de l'irrigation n'impose pas un retour au sarclage manuel. La façon de mulcher et l'espace de 4 × 4 pieds sous chaque arbre sont tels, que le sarclage peut être effectué mécaniquement.

Un tuyau principal de 3 pouces, pour l'amenée de l'eau, a été disposé à l'extrémité des parcelles. De là partent d'autres tuyaux, avec valves de commande, qui desservent chaque fois trois parcelles principales. La pression de l'eau est obtenue par une pompe centrifuge, actionnée par un moteur Diesel de 3,5 HP. Le tout est monté sur une brouette pour la facilité du transport. L'eau provient d'un tank. Un manomètre et un compteur d'eau complètent l'équipement.

Arrosage aérien

Le choix s'est porté sur le « Perf-o-Rain », légèrement modifié, afin de pouvoir assurer un arrosage de 1,3 pouce par heure. Un arrosage de 10 pouces a été assuré en huit heures de fonctionnement, sans causer de dommage au sol.

P. A. Jones et J. A. N. Wallis

The East African Agricultural Journal, Kikuyu (Kenya), vol. XXII, n° 4, pp. 186-187 (1957)

* **La « Mort Subite » du caféier robusta en Angola** *(A « Morte Subita » do cafeeiro robusta em Angola)*

Il y a peu de temps, l'auteur donna à la Société culturale d'Angola à Loanda une conférence au sujet d'une maladie du caféier robusta désignée sous le vocable de « Mort Subite ».

Il semble que cette maladie soit provoquée par la présence d'un « fongus » qui attaque le système radiculaire, à une profondeur ne dépassant pas 30 cm.

Les symptômes sont les suivants : chlorose le long des nervures principales et secondaires, défoliation, mort du caféier.

Cette maladie présente de grandes affinités avec l'apoplexie ou trachéomycose de l'Afrique occidentale française et du Congo belge.

Pour combattre cette nouvelle maladie, on pense recourir à des antibiotiques, par exemple le champigon *Trichoderma viride* qui s'est signalé comme étant un frein à l'expansion naturelle de la « Mort Subite ».

Des recherches sont en cours pour établir les causes de cette maladie, pour sélectionner des plantes résistantes, pour organiser la lutte antibiotique, introduire les modifications nécessaires dans les méthodes culturales, etc. En attendant de connaître les résultats de ces expériences, on applique les remèdes habituels de combat contre les maladies des racines.

La collaboration du caféiculteur est désirée pour aider les techniciens à réduire ce fléau.

Prof. BRANQUINHO d'OLIVEIRA

Gazeta Agricola de Angola, Loanda, 1e année, nº 12, p. 474 (1957)

* **Le contrôle de l'Antestia *(Antestiopsis* SPP.*)* par le malathion** *(The control of Antestia* (Antestiopsis SPP.*) with malathion)*

On montre que le malathion est un excellent insecticide contre l'antestia du café. Il s'est avéré aussi bon, sinon supérieur au pyrèthre. On possède jusqu'à présent peu d'expérience sur son utilisation, mais les résultats d'expérimentation et d'application régulière par pulvérisation en plantation sont fort encourageants. Les doses employées sont de 0,3 l de concentré émulsifiable à 50 % par 100 l d'eau (pulvérisation manuelle) ou 6 l/ha (pulvérisation mécanique).

La question de la compatibilité du malathion avec les pulvérisations au cuivre pose un certain problème qui ne paraît cependant pas présenter de sérieux désavantages.

D. J. Mc CRAE

The Coffee Board of Kenya, Nairobi, vol. XXII, nº 258, pp. 152-153 (1957)

* **Recherches sur la maladie de la baie de café - Études de laboratoire** *(Investigations of coffee berry disease - Laboratory studies)*

On a effectué une étude préliminaire sur la maladie des baies de café attribuée à une forme de *Colletotrichum coffeanum* NOACK. En utilisant un inoculum obtenu à partir des baies malades détachées, on a pu reproduire la maladie dans les champs et en laboratoire, en chambre humide sur baies détachées. On a pu déduire certaines relations entre l'hôte et le pathogène de ces travaux. Des essais de différents fongicides en laboratoire ont fourni des résultats comparables à ceux que l'on avait obtenus dans les champs. Trois fongicides, Verdasan, Griseofulvin et Perenox laissent prévoir la possibilité de contrôler la maladie.

Les réactions de l'hôte à l'infection sont décrites. On montre que le soi-disant effet d'altitude limitant le développement des épidémies n'est autre qu'un effet de la susceptibilité de l'hôte et ne dépend pas d'un effet sur le parasite.

K. R. BOCK

The Coffee Board of Kenya, Nairobi, vol. XXII, nº 258, pp. 155-158 (1957)

* **La lutte contre la rouille du caféier** *(What to do about the coffee leaf disease)*

Dans le sud de l'Inde, la rouille se rencontre dans toutes les plantations de café. Jusqu'à présent, quatre races de rouille du caféier ont été reconnues.

On dispose de deux moyens pour combattre la maladie. En premier lieu, l'aspersion d'un fongicide protégeant les feuilles de l'infection. Deux tournées régulières d'aspersions de bouillie bordelaise constituent une mesure préventive, mais non curative, lorsque les circonstances climatiques sont normales. Mais lorsque la foliation s'étend sur une longue période, les tournées régulières d'aspersions doivent être suivies d'une troisième couvrant les dernières feuilles formées. Le moment des aspersions est le point principal à envisager. Il doit coïncider avec les grandes périodes de croissance.

Le deuxième moyen de lutte est le remplacement des anciennes souches de caféiers sujettes à la rouille par des sélections résistantes au mal. Grâce au travail d'amélioration accompli à la Station de Recherches de Balehownur depuis 1927, on possède un certain nombre de variétés résistantes aux races les plus communes de la rouille, douées d'un rendement élevé et présentant de bonnes qualités. Il convient, de plus, d'entretenir très rationnellement les plantations.

K. V. GEORGE

Indian Farming, New Delhi, vol. VII, nº 4, pp. 16 et 17, 1 fig. (1957)

Étude sur le stockage des cafés et cacaos dans les Territoires d'outre-mer

La *Revue de la Chocolaterie, Confiserie de France*, dans son numéro 116 de février 1957, page 14, décrit une étude faite par Mademoiselle SAUDA, Chef de Laboratoire du Service de Contrôle du Conditionnement du Cameroun à Douala, sur le stockage des cafés et cacaos dans les Territoires d'Outre-Mer.

En tenant compte des heures les plus sèches de la journée, de l'intensité et de la direction des vents, l'étude effectuée permet de fournir les indications suivantes quant à l'aération des magasins et aux moyens de maintenir les produits dans les meilleures conditions possibles :

1° les ouvertures d'aération mobiles (fenêtres, claustras, vasistas) doivent être orientées au Sud - Sud-Ouest;

2° elles peuvent être ouvertes entre 12 et 17 heures de façon à faire pénétrer le maximum d'air chaud et sec, et de lumière;

3° elles doivent être hermétiquement fermées à partir de 18 heures surtout entre 18 et 20 heures, les vents persistant durant ces heures et se chargeant d'humidité, puis l'hygrométrie avoisinant 95 % à partir de 20 heures, mais avec des vents nuls ou quasi-nuls.

Dans ces conditions, il est parfaitement possible de conserver pendant la saison des pluies des cafés et des cacaos à une humidité inférieure, respectivement à 15 % et 9 %, par des moyens faciles et sans séchage artificiel complémentaire.

Extrait de la *Circulaire périodique n° 72 de l'Office International du Cacao et du Chocolat*, Bruxelles, p. 31 (1957)

Le cycle annuel de floraison chez les cacaoyers *(Ciclo anual de la floracion del cacao)*

L'auteur de cette étude souligne, dans son préambule, toute l'importance qu'elle revêt pour connaître exactement les époques auxquelles on peut se consacrer aux divers travaux que nécessite la culture du cacaoyer, lequel fleurit et fructifie pendant toute l'année.

Il nous fait connaître les essais qui ont été réalisés dans la Vallée du Cauca : matériel utilisé, méthodes suivies pour relever quotidiennement les données de floraison, technique de pollinisation artificielle, etc. Les résultats sont présentés sous forme de graphiques lesquels sont soumis à discussion.

De ces discussions, on a pu déduire que les cacaoyers du Val du Cauca fleurissent toute l'année; cependant il existe deux époques bien marquées : avril à juillet et novembre à janvier, où la floraison est la plus abondante pour les arbres appartenant au groupe « Etranger » (Forastero) et propagés par greffage ou par boutures. Pour ce groupe « Forastero » propagé par semis, la 2e époque de floraison n'est pas aussi nettement marquée.

Pour le cacao Criollo, il n'existe qu'une seule époque de floraison abondante : avril-août.

Il a été, en outre, établi que les périodes de plus grandes floraisons ou le nombre de celles-ci sont en corrélation positive avec l'abondance des pluies. Une autre constatation a été enregistrée : le cycle de floraison n'a aucune corrélation avec la pousse des feuilles.

A. GIRALDO JARAMILLO

Cacao en Colombia, Organe Officiel de la Campagne Nationale du Cacao, Palmira (Colombie), vol. IV, pp. 159-174 (1955)

Résultats de la sélection du cacao en Colombie *(Resultados de la seleccion de cacao en Colombie)*

L'auteur de cette étude qui est en même temps l'Ingénieur Chef de la Coordination pour la Campagne Nationale du Cacao en Colombie, nous apprend que depuis 11 ans son pays s'est consacré à la sélection des cacaoyers. C'est grâce à ces efforts, qu'aujourd'hui, la Colombie compte une belle série d'arbres prometteurs, tant pour la qualité que par l'abondance de la production. L'auteur passe en revue les opérations qui ont été réalisées au cours de ces 11 années et termine son exposé par une liste des variétés sélectionnées, avec la moyenne d'amandes par cabosse, le nombre de cabosses par an et le poids en grammes de cacao sec pour chacun de ces arbres et par an également.

C. GARCIA

Cacao en Colombia, Organe officiel de la Campagne Nationale du Cacao, Palmira (Colombie), vol. IV, pp. 47-54 (1955)

Désinfection des semences de cacao *(Desinfeccion de semillas de cacao)*

L'auteur donne les résultats d'une expérience réalisée dans le but de connaître l'influence de divers fongicides sur les semences de cacao qui devaient être transportées à de longues distances. Le but était de les protéger et de les empêcher de propager elles-mêmes des maladies, en cours de route.

Il a été établi que des désinfectants à base de sels de mercure (notamment l'Arasan) sont recommandables non seulement pour leurs propriétés immunisantes, mais aussi pour leurs effets stimulants sur la croissance et le développement ultérieurs des cacaoyers.

G. NAUNDORF

Cacao en Colombia, Organe Officiel de la Campagne Nationale du Cacao, Palmira (Colombie), vol. IV, pp. 55-57 (1955)

Le « Balai de la Sorcière » en Colombie *(La escoba de bruja en Colombia)*

Après une enquête approfondie dans toutes les régions de la Colombie où se cultive le cacaoyer, il a été établi que la maladie dénommée le « Balai de la Sorcière » *(Marasmius perniciosus* STAHEL) a été identifiée dans l'est et le sud-est du pays, avec toutefois, une intensité plutôt réduite. Mais le centre de cette maladie qui affecte le *Theobroma cacao* est situé dans le sud-est de la Colombie.

Dans cet exposé, l'auteur fait connaître le degré de résistance à cette maladie qui a pu être observée chez les diverses variétés cultivées. Cette même résistance existe aussi pour la maladie annexe dite « Moniliase ».

C. GARCIA

Cacao en Colombia, Palmira (Colombie), vol. V, pp. 19-23 (1956)

* **Le thé peut-il être une culture économique pour l'Union Sud-Africaine?** *(Can tea be grown economically in the Union?)*

Après avoir décrit dans ses grandes lignes les conditions nécessaires à une culture économique du thé, l'auteur conclut que dans les circonstances actuelles, le thé ne peut pas devenir une production économique de l'Union Sud-Africaine. Les raisons en sont les suivantes.

1. Le pays ne possède pas suffisamment de main-d'œuvre pour la récolte qui devrait se faire dans un temps très court.
2. Le climat, les précipitations et la température des différentes régions de l'Union ne permettraient que la production d'un thé de mauvaise qualité, inférieur au produit importé.
3. L'irrigation nécessaire pour ces plantations serait trop coûteuse.
4. Les régions de culture seraient trop dispersées pour permettre l'établissement d'une usine de traitement.
5. Le besoin de terres très fertiles pour cette culture la rend peu économique.

A. VAN DER MEULEN

Farming in South Africa, Pretoria, vol. 33, n° 1, pp. 38-41 et 56 (1957)

* **Essais d'utilisation de souches transplantées pour l'établissement de plantations de thé au Nyassaland** *(Experiments on the use of transplanted stumps for establishing tea in Nyasaland)*

Dans les conditions expérimentales, les meilleurs résultats ont été obtenus à la transplantation de souches de 30 mois. Chaque plant a été traité à la replantation par un engrais combiné 6-10-8 (sulfate d'ammonium, superphosphate et chlorure de potasse) à raison de 30 g.

Le *Tephrosia vogelii* comme plante d'ombrage est à déconseiller. Le diamètre des seedlings à 10 cm au-dessus du sol atteint un optimum pour la transplantation à 17 mm, dimension qui n'est que rarement obtenue à l'âge de 30 mois. Les méthodes à appliquer en pépinière doivent être revues. Les meilleurs résultats à la replantation sont obtenus si l'on opère aux premières pluies.

D. H. LAYCOCK

Tropical Agriculture, Londres, vol. 34, n° 3, pp. 216-231 (1957)

* **Rapport technique sur l'exercice 1956 de l'Institut scientifique expérimental pour les tabacs** *(Relazione tecnica 1956 dell' Istituto scientifico sperimentale per i tabacchi)*

Les diverses Sections qui composent cet établissement de sciences appliquées sont passées en revue et les divers travaux d'ordre scientifique ou d'ordre expérimental sont exposés en détail.

Ces sections sont les suivantes : agronomie, génétique et physiologie, entomologie, phytopathologie, chimie, technologie, vulgarisation et propagande.

Il Tabacco, Bollettino del Istituto Scientifico Sperimentale per i Tabacchi, Rome, LXI[e] année, n° 683, pp. 149-169 (1957)

* **L'état actuel de la culture du tabac au Maroc et les possibilités d'améliorer cette culture dans l'avenir**

L'auteur rappelle d'abord que la production annuelle mondiale du tabac en feuilles est de 3.000.000 de tonnes environ et que les types de tabac dépendent non seulement des conditions du milieu de culture (climat et sol), des techniques appliquées au cours de la végétation, de la récolte, du séchage des feuilles, de la fermentation, mais aussi et surtout des variétés cultivées. Cependant, il existe des régions privilégiées qui produisent des tabacs recherchés par les manufactures du monde entier (Cuba - Havane, Balkans et Asie Mineure - tabacs d'Orient, Indonésie - tabacs de capes de cigares). D'autre part, comme les manufactures doivent satisfaire les goûts les plus variés, elles procèdent à des mélanges et il en résulte un commerce mondial très actif de tabacs en feuilles.

Au Maroc, la culture, la fabrication et le commerce du tabac sont concédés par l'État à la Régie Co-intéressée des Tabacs. Cet organisme procède à la multiplication et à la distribution des semences aux agriculteurs, leur donne des conseils techniques, contrôle leurs cultures et achète la totalité de leur récolte. Le travail de recherche dans le domaine de la plante incombe au Service de la Recherche agronomique. Il est possible d'augmenter et d'améliorer la rentabilité de la culture et la qualité du tabac au Maroc. L'on doit rechercher des variétés productives, rustiques, demandant le moins possible de travaux d'entretien (ébourgeonnement tout particulièrement) et donnant dans les conditions élémentaires de séchage, des feuilles de bonne qualité marchande pour la production de cigarettes. Au cours des essais des dernières années, les variétés suivantes du groupe Burley ont donné régulièrement les meilleurs résultats quant à leur rendement en feuilles sèches de qualité suffisante : Judy's Pride (N. T. 3), Burley géant d'Italie (N. T. 70), Harrow Velvet Judy's Pride (N. T. 87), Jaune Belmont (N. T. 88), Montcalme Brun (N. T. 87), Haranova (N. T. 134), Di gran Reddito (N. T. 134) et Burley Maroc 3 (N. T. 495).

Certaines variétés d'autres groupes de tabac présentent de l'intérêt, mais leur vulgarisation nécessite des mises au point des techniques culturales et surtout des techniques du séchage des feuilles. Parmi les variétés, les plus remarquables semblent être : Maryland Benincasa (N. T. 494), Debrescen (N. T. 86), Seed Leaf Connecticut (N. T. 91) et quelques hybrides C. R. A. (N. T. H. 11, N. T. H. 18 et N. T. H. 20).

P. Bryssine

La Terre Marocaine, Rabat, 31[e] année, n° 334, pp. 265-268 (1957)

* **Facteurs favorisant la production de seedlings de tabac vigoureux** *(Factors in the production of healthy tobacco seedlings)*

On décrit le choix du terrain, sa préparation, la fertilisation du sol. L'engrais recommandé est la formule (S) 5-25-5, à raison de 9 à 15 kg par are. Les méthodes d'irrigation sont exposées avec le moyen d'éviter au maximum la contamination par les anguillules. Pour le semis, on conseille la cendre de bois tamisée. En vue du contrôle des nématodes, on conseille le traitement à la vapeur du terrain avant semis, ou le traitement par fumigation au bromure de méthyle. Pour le contrôle des insectes, on conseille dans la lutte contre les termites, les fourmis et les criquets, la dieldrine; contre les aphides, le parathion. On passe en revue les moyens de lutte contre les maladies, notamment l'anthracnose, le « frog eye », et la mosaïque.

Bulletin N° 6, Tobacco Research Board of Rhodesia and Nyasaland, Salisbury, 30 p. (1957)

* **Comment détruire les aphides du tabac?** *(Aphids on tobacco, how to control them)*

Cette notice sur les pucerons qui ravagent le tabac est intéressante parce que les auteurs préconisent des produits adéquats pour détruire ces pucerons sans altérer le tabac. Les insecticides recommandés sont : le malathion et le parathion, soit en pulvérisation, soit en poudrage.

F. R. Lawson et F. S. Chamberlin
Leaflet 405, U. S. A. Department of Agriculture (Washington D. C.), 7 p. (1957)

PLANTES TEXTILES — VEZELGEWASSEN

* **Coton - Importance économique et moyens de contrôle des insectes enrouleurs de la feuille du cotonnier** *(Algodon - Importancia economica y medios de control de los enrolladores de las hojas del algodonero)*

Il existe deux insectes de la famille *Tortricidae*, l'enrouleur plombé *(Platynota* sp.) et l'enrouleur vert *(Argyrotaenia sphaleropa)*, qui l'un comme l'autre s'attaquent à la feuille du cotonnier et ont occasionné ces temps derniers d'importants dégâts dans les champs de coton du Pérou.

Il faut noter que le premier de ces deux insectes exerce ses ravages dans les régions hautes et tempérées, tandis que le second manifeste surtout sa présence dans les zones maritimes ou basses et humides.

L'auteur passe en revue les diverses régions péruviennes où ces insectes ont causé de graves dommages au cours de la saison 1955-1956.

Ce qu'il y a de particulier dans la lutte menée contre ces parasites, c'est que l'emploi d'insecticides organiques n'est guère efficace, car on détruit surtout les ennemis biologiques de ces insectes sans leur faire trop de mal.

L'auteur relate ensuite les résultats obtenus au laboratoire et en champs, suite à des essais avec différents insecticides, et qui montrent l'efficacité plus ou moins grande de chacun d'eux.

Il termine son exposé en suggérant aux cultivateurs des moyens culturaux, biologiques, physiques, mécaniques et chimiques destinés à lutter contre ces insectes.

J. E. Gonzales
PCEA Boletin Trimestrial de Experimentacion Agropecuaria, Lima (Pérou), vol. 5, n° 4, pp. 2-7 (1956)

* **L'activité de l'Institut de Recherches du Coton et des Textiles exotiques, (I. R. C. T.) en 1955**

En 1955, l'I. R. C. T. a poursuivi la réalisation de son programme de travail, d'une part en exploitant les résultats acquis et d'autre part en mettant en place un dispositif de recherches plus spécialisées répondant à la nécessité d'aborder des problèmes plus délicats, notamment dans le domaine de la physiologie, de l'agronomie et de la génétique.

L'I. R. C. T. s'est également attaché à suivre le comportement industriel des variétés de coton et des fibres succédanées du jute mises au point par ses stations. Des essais de filatures ont été réalisés avec la plupart des grands types en voie de multiplication, et leurs bons résultats sont venus confirmer ceux enregistrés sur une plus petite échelle, les années précédentes.

Il a continué dans ses stations d'Afrique et de Madagascar les recherches entamées précédemment sur la culture du coton, les succédanés du jute et le sisal. Celles-ci comprenaient notamment la poursuite des études de sélection cotonnière, de désinfection des graines, des mesures phytosanitaires, des sélections et hybridations pour la résistance à la bactériose et à la fusariose du cotonnier; une étude de la durée de la capsulaison, des essais d'engrais chimiques. Nous conseillons vivement aux lecteurs qui s'intéressent aux cultures des fibres textiles de prendre connaissance du rapport de toutes les stations expérimentales de l'I. R. C. T. installées tant en Afrique du Nord, qu'en A. O. F., A. E. F. et à Madagascar.

Coton et Fibres Tropicales, Paris, vol. XII, fasc. 1, 171 pages (1957)

*** Cercosporiosis du cotonnier** *(Cercosporiosis del algodonero)*

Les auteurs donnent la manière d'identifier la présence du champignon *Cercospora gossypina* Cooks sur les feuilles, les bractées et les capsules du cotonnier. Ils décrivent ensuite sa symptomatologie et ses caractéristiques. Ils affirment qu'il existe partout où se pratique la culture intensive du coton.

Cette maladie se distingue surtout par une défoliation importante, particulièrement au moment de la pousse; elle se propage, comme il est dit plus haut, aux bractées et aux capsules.

Il est encore prématuré d'en déterminer la véritable importance du point de vue économique, mais il est nécessaire de poursuivre, dès maintenant, son étude approfondie et de commencer la lutte contre cette maladie au moyen des fongicides à base de cuivre qui ont donné de bons résultats dans des cas analogues.

L. R. Brown V. et J. E. Gonzales B.

Mundo Agricola, Madrid, n° 67, pp. 12-15 (1957)

La biologie de la chenille épineuse - *Earias insulana* Boisd. *(Biology of the spiny boll worm* - Earias insulana Boisd.*)*

Ce ravageur du coton est commun dans nos cultures du Congo où on le connaît sous le nom de chenille épineuse des capsules. Les élevages en laboratoire ont permis de déterminer les chiffres suivants : incubation : 3 jours; développement des chenilles : 9 à 10 jours; chrysalidation : 8 à 10 jours; période préponte : 2 à 6 jours. Le cycle vital est donc court : 23 à 29 jours. La coloration des adultes est variable; en été, ils sont verts tandis qu'en hiver, beaucoup sont jaunâtres.

La température a une forte influence sur le cycle vital. Si elle atteint 28 à 29°C, la période de préponte est raccourcie, mais par contre beaucoup de femelles meurent prématurément.

Pendant l'intercampagne, l'espèce se maintient sur les plantes suivantes : *Hibiscus malvabiscus*, *H. rosasinensis*, *H. mutabilis*, *Malva* spp. et *Althaea* spp.

Shoshana Yathom

Ktavim, Records of the Agr. Res. Station, Israël, vol. 7, n° 1, pp. 43-57 (1956)

*** La destruction par la chaleur du gossypol du soapstock de l'huile de coton** *(The destruction of gossypol in cottonseed oil soapstock by a heat treatment)*

Aux U. S. A., l'utilisation des 120 millions de livres de soapstocks de l'huile de coton pose un problème. Comme la teneur en gossypol peut atteindre 4 %, le premier écueil à une utilisation éventuelle en est la destruction.

Les auteurs décrivent un appareil mis au point par eux pour le traitement continu des soapstocks alcalins (à 50 à 60 % d'eau) à 215°C sous une pression de 290 à 300 lbs par pouce carré à l'allure de 1,89 à 5,51 lbs à l'heure. Dans ces conditions, la teneur en gossypol libre ou combiné tombe à 0,003 %.

J. Pominski et F. C. Pack

Journal of the American Oil Chemists' Society, Chicago, vol. XXXIV, n° 6, pp. 299-301 (1957)

*** Note sur le gossypol et ses rapports avec la fixation de couleur dans l'huile de coton** *(Note on gossypol and its relation to color fixation in cottonseed oil)*

La décoloration d'huiles de coton fortement pigmentées est difficile par les procédés courants de raffinage. Des colorations indésirables peuvent même être produites au cours du stockage d'huiles brutes obtenues en partant de graines de toute première qualité, à plus forte raison de graines non mûres, ou endommagées. Or on admet que la pigmentation est en grande partie le fait du gossypol. Les auteurs ont montré que le gossypol réagit avec les triglycérides pour former des produits primaires jaunes, non éliminés de l'huile lors du raffinage par les alcalis. Ils peuvent être considérés comme des intermédiaires possibles dans le développement secondaire de produits colorés en rouge que ni le raffinage, ni le blanchiment ne parviennent à éliminer.

L. C. Berardi and V. L. Frampton

The Journal of the American Oil Chemists' Society, Chicago, vol. XXXIV, n° 8, pp. 399-401 (1957)

* **Quelques aspects de la culture du sisal en Afrique Orientale et ses problèmes** *(Some aspects and problems of sisal growing in East Africa)*

L'auteur s'en tient particulièrement à l'aspect agronomique de la question, laissant de côté le point de vue main-d'œuvre et usinage. La plante de sisal *(Agave sisalana* PERRINE*)* se multiplie par voie végétative, car elle est incapable de fournir des graines. Le matériel de plantation provient soit des rejets, soit des bulbilles formés après la floraison sur la hampe florale. Les bulbilles sont à préférer grâce à leur uniformité malgré un temps de pépinière assez long (12 à 18 mois). On décrit la préparation du sol. La densité de plantation qui paraît la plus favorable est de 5 à 6.000 plants par ha. Le désherbage est nécessaire pour les plants jeunes. Plus tard, on peut introduire une plante de couverture entre les rangées.

Suivent quelques détails sur la récolte; le rendement pour six récoltes est d'environ 17 tonnes/ha de fibres.

On examine ensuite le problème de l'engrais et des maladies.

G. W. LOCK

Tropical Agriculture, Londres, vol. 34, n° 3, pp. 191-197 (1957)

PLANTES A CAOUTCHOUC — RUBBERGEWASSEN

Deuxième rapport de l'attorney général sur la concurrence dans l'industrie du caoutchouc synthétique *(Second report of the Attorney General on competition in the synthetic rubber industry)*

Sur le million de tonnes de caoutchouc synthétique produit aux États-Unis en 1956, le GR-S intervient pour 81 %, le néoprène pour 9 %, le butyle pour 7 % et le type N pour 3 %. Le rapport ne considère que le caoutchouc GR-S et le caoutchouc butyl.

L'auteur énumère les différentes compagnies produisant chacun de ces types de caoutchouc et en donne le pourcentage de capacité de production et de vente totales.

Dans le cas particulier du GR-S, on distingue plusieurs types : Regular GR-S, Cold GR-S, Cold oil masterbatch, Cold oil black masterbatch et Cold and regular black masterbatch. On en expose la répartition dans les diverses compagnies productrices.

La production des matières premières : styrène, butadiène, etc., ainsi que leurs marchés sont traités et on donne quelques détails sur le développement de l'industrie du caoutchouc butyl.

Department of Justice, Washington D.C., 46 p. (1957)

* **Esquisse sur les jardins semenciers d'hévéa** *(Rubber seed gardens, a draft)*

Il est probable que la capacité de production des familles de seedling d'*Hevea brasiliensis* est du même ordre que celle de clones que l'on recommande actuellement de planter sur la côte orientale de Sumatra.

Il est, par conséquent, très important de prendre les mesures nécessaires pour obtenir les graines des meilleurs croisements. La production de telles graines, par pollinisation artificielle à l'échelle commerciale est chose très difficile à réaliser sur la côte orientale; c'est pourquoi, on recommande l'établissement de jardins semenciers.

L'auteur discute les mérites respectifs des jardins à deux, trois ou plusieurs clones. Il donne la préférence aux jardins polycloniques.

Huit clones ont été sélectionnés pour la plantation en jardins semenciers : AV 152, AV 161, AV 163, AV 308, AV 317, AV 321, AV 374, Pil B 84.

Eu égard aux relations étroites existant entre les AV 161 et AV 317, ces deux clones ne peuvent être plantés dans le même jardin. Comme ils sont à peu près de même valeur comme parents, on peut les utiliser pour le croisement avec les 6 autres clones.

Le système du triangle équilatéral de CANTLY pour la disposition mélangée idéale des sept clones est admis.

A. D'ANGREMOND

Rubber Series, n° 128, Communications of the General Experimental Station of the A. V. R. O. S., Medan (Indonésie), 41 p. (1957)

* **La culture de l'hévéa en progrès dans le territoire de Papouasie et Nouvelle-Guinée**

La Papouasie et la Nouvelle-Guinée ne participent que pour 7 % aux importations de caoutchouc de l'Australie, alors qu'elles pourraient fournir la totalité des besoins de ce pays. Un plan de développement a été établi en 1954. Une Station de Recherches a été créée. Elle fournit dès à présent aux planteurs des bois de greffe à rendement élevé. Des expériences d'amélioration de rendement au moyen d'hormones sont en cours. De nombreuses semences sélectionnées ont été importées de l'étranger. Du point de vue maladies, le territoire jouit d'une situation très favorable : absence du « leaf blight ». Des recherches sont réalisées au point de vue usinage et conditionnement. On prévoit pour 1957-1958 une production de 4.000 tonnes de caoutchouc.

Bulletin Trimestriel, Nouméa, Commission du Pacifique Sud, vol. 7, n° 2, pp. 12-18 (1957)

* **Un aperçu de la sélection des seedlings d'hévéa à la station expérimentale de l'A. V. R. O. S.** *(Een beschouwing over Heveazaailingen selectie bij het algemeen Proefstation der A. V. R. O. S.)*

On montre l'intérêt d'utiliser pour les plantations les seedlings plutôt que les plants greffés et on en discute les avantages.

1. Les seedlings sont plus vigoureux. Ils sont moins susceptibles d'être brisés par le vent. Ils sont moins sujets aux maladies de l'écorce. L'écorce bien que plus épaisse n'est pas plus dure. Le renouvellement de l'écorce et la cicatrisation des entailles sont meilleurs.
2. Grâce à une plus grande variabilité, les risques sont mieux répartis et on obtient de meilleurs résultats aux éclaircies.
3. La plantation à partir de graines est la plus naturelle et idéale. Les prix de revient sont inférieurs à ceux de plantations consistant en greffages.
4. Les seedlings sont plus vigoureux et permettent une récolte plus rapide.
5. Il est possible par cette méthode de choisir de bons arbres-mères.

Les partisans des plants greffés opposent les inconvénients suivants à ces avantages.

1. La reproduction de bonnes familles de seedlings est difficile et demande beaucoup de temps.
2. Actuellement, on ne dispose que d'un choix restreint de parents, ce qui diminue l'intérêt des jardins semenciers.
3. La sélection générative est toujours distancée par la sélection végétative qui ne demande pas l'établissement de jardins semenciers.

On propose une méthode de sélection pour obvier à ces inconvénients. On pourrait admettre dans les jardins semenciers des clones qui ne seraient pas encore déterminés complètement quant à leurs caractéristiques. Si ces dernières s'avéraient défavorables, les porte-semences pourraient toujours être supprimés. L'avantage de cette méthode est que, immédiatement après, le test génération peut obtenir une quantité suffisante de graines pour des buts pratiques.

La disposition du jardin semencier est détaillée : composition, système de plantation, superficie, isolement.

L'amélioration de la sélection générative de l'hévéa est un point extrêmement important. L'introduction de clones étrangers est également importante.

TAN HONG TONG

De Bergcultures, Djakarta, 26e année, n° 10, pp. 211-233 (1957)

* **Les champigons parasites des racines et la façon de les combattre lors du remplacement des plantations et dans les pépinières d'hévéa** *(Parasitaire wortelschimmels en de bestrijding daarvan in Hevea-heronti ginningen en -kwekerijen)*

On décrit sommairement les pourritures blanche, brune et rouge de *Hevea brasiliensis* provoquées respectivement par *Leptoporus lignosus*, *Phellinus lamaensis* et *Ganoderma pseudoferreum*. On expose ensuite les mesures de lutte qui ont été prises au cours de l'année 1956 à la Station de Bandjarsari lors du remplacement de vieux arbres. Ces opérations sont décrites à différents stades de la plantation : l'année précédant le remplacement, l'année du remplacement et les 3 années suivantes. Le dépistage des

« Wortelschimmels » peut se faire au moyen de plantes tests, notamment les *Crotolaria*.

Les précautions à prendre lors de l'installation de pépinières à l'emplacement d'anciennes plantations sont décrites.

J. G. SOESMAN

De Bergcultures, Djakarta, 26e année, n° 10, pp. 234-237 (1957)

*** De bestendigheid van sheets verkregen uit latex van aanplantingen welke met stimulantia zijn behandeld**

Ter beantwoording van de vraag of het gebruik van stimulantia geen slechte invloed uitoefent op de verouderingseigenschappen van de rubber, werd een oriënterend onderzoek ingesteld, waarbij een eenvoudige, gestandaardiseerde methode voor het versneld verouderen van rubber toepassing vond.

De resultaten van het onderzoek wijzen er niet op dat de bestendigheid van de rubber tegen verouderen door het gebruik der stimulantia heeft geleden.

LAUW ING KOEN

De Bergcultures, Djakarta, 26e jrg., nr. 13, blz. 299-301 (1957)

*** Bliksemschade in jonge Hevea-aanplanten**

Bliksemschade komt zonder twijfel veelvuldiger voor in de cultures dan men denkt. Bij oliepalm is het schadebeeld nogal duidelijk; het is het veel minder in heveatuinen waar de schade nochtans veel groter is, vooral in de jonge, dan men vroeger vermoedde. Symptomen zijn : in enkele haarden sterven een paar bomen, andere sterven half en nog andere vertonen insterving van de top of van een tak; soms latexuitstortingen op de stam of op een tak; afsterving van smalle stroken bast; kleine wondjes aan de stambasis; afschilferen van de bast.

Het lijkt vrij zeker dat vele « die-back » verschijnselen in rubberaanplantingen primair aan bliksemslag mogen worden toegeschreven. Het verband tussen bliksemschade en vlekkenkanker wordt uitvoerig onderzocht. De kankerschade kan nog aanzienlijk toenemen indien de weersomstandigheden (vooral vochtig weer) daartoe medewerken. Enkele beschouwingen worden gegeven over de mogelijke werking van de bliksem. Men kan maatregelen treffen om de secundaire uitbreiding van de schade te beperken door tijdig insnoeien van de kronen en zo nodig afzagen van stamdelen.

J. R. WIJBRANS

De Bergcultures, Djakarta, 26e jrg., nr 13, blz. 291-297 (1957)

PLANTES MÉDICINALES — GENEESKRACHTIGE GEWASSEN

Recherche et dosage de la réserpine dans les *Rauwolfia* du Congo belge

Description du matériel d'étude et de la méthode employée. Résultats :

Espèce	Nature	Alcaloïdes totaux (%)	Réserpine (%)
R. nana	racines commerciales	1,37	0,02
R. mannii	racines commerciales	—	0,002
R. vomitoria	racines fines	2,10	0,07
R. vomitoria	racines commerciales	1,47	0,05
R. vomitoria	grosses racines	0,60	0,005

Les chiffres obtenus pour le *R. vomitoria* concordent avec ceux notés dans la littérature.

X. MONSEUR

Journal de Pharmacie de Belgique, n° 1-2, pp. 39-43 (1957)

PLANTES INSECTICIDES — INSECTENDODENDE GEWASSEN

*** Notes sur le pyrèthre**

1. *Position et avenir du pyrèthre* (Pyrethrum trends and prospects) par A. J. Feuell. L'auteur reprend l'incidence des insecticides synthétiques (D.D.T. et B.H.C.) sur la production du pyrèthre depuis leur mise en application. La préparation synthétique de corps apparentés aux pyréthrines et notamment de l'alléthrine n'a eu d'incidence qu'aux États-Unis. En conclusion, l'auteur estime que la demande de pyrèthre se maintiendra dans les années à venir, mais il convient cependant de poursuivre son amélioration.

2. *Revue des principales études sur les substances synergiques du pyrèthre dans l'huile de sésame* (A review of some fundamental studies on pyrethrum synergists in sesame oil) par M. Beroza. L'activité synergique de l'huile de sésame est due à la *sésamine* et à la *sésamoline*. On donne les détails de structure chimique de ces deux constituants et les méthodes d'estimation proposées. On considère l'influence favorable de ces substances sur le marché du pyrèthre.

3. *Recherches sur la prétendue stabilisation des pyréthrines par l'éther butylique de pipéronyle* (An investigation into the reported stabilisation of pyrethrins by piperonyl butoxide) par R. F. Phipers et M. C. Wood. On décrit une méthode chimique permettant une mesure exacte du degré de stabilisation. Les auteurs concluent à l'existence de ce phénomène à côté du phénomène de synergie.

4. *Nouveaux isomères des pyréthrines formés par action de la chaleur* (New isomers of pyrethrins formed by the action of heat) par N. C. Brown, D. T. Hollinshead, R. A. Phipers et M. C. Wood. On décrit l'isolement et la détermination de structure de nouveaux isomères, les « isopyréthrines » obtenues par chauffage du pyrèthre à 200°C.

5. *Méthode hydrolytique de détermination de la pyréthrine II dans les fleurs de pyrèthre* (A hydrolytic method for the estimation of pyrethrins II in pyrethrum flowers) par L. W. Levy et H. Molina. Les auteurs décrivent une méthode rapide de dosage pouvant remplacer les méthodes de réduction au mercure, Seil et Haller-Acree en usage jusqu'à présent.

Pyrethrum Post, Nairobi, vol. 4, n° 2, pp. 3-24 (1957)

PLANTES FRUITIÈRES — FRUITTEELT

*** Notes bibliographiques sur la destruction des mauvaises herbes dans les plantations d'agrumes**

Monuron et Diuron. L'auteur passe en revue les quantités de monuron (C.M.U.) ou de diuron (D.C.M.U.) à appliquer pour obtenir un désherbage de plus ou moins longue durée. Le monuron a une action radiculaire et possède une longue rémanence dans les sols traités.

Huiles. Certains auteurs américains ont observé que l'application d'huile herbicide correspond à une légère augmentation de rendement des vergers par rapport à ceux qui ont subi le labour pour l'élimination des mauvaises herbes. La croissance des jeunes plants peut être gênée par l'emploi de trop fortes doses d'huiles herbicides.

2,4 D. Ce produit est d'application délicate. Il provoque des dégâts aux feuilles et aux fruits des citrus. Les précautions à prendre lors de l'emploi de cet herbicide sont passées en revue.

Dalapon. L'application de cette substance à doses comprises entre 22 et 66 kg/ha a provoqué une chute de feuilles, surtout aux doses les plus élevées.

J. Lemaistre

Fruits, Paris, vol. 12, n° 8, pp. 353-355 (1957)

*** La lutte contre la teigne des oranges** *(El combate de la polilla de la naranja)*

Parmi les insectes attaquant les oranges, la teigne, *Gimnandrosoma aurantianum*, constitue un parasite d'une grande importance économique. Le papillon est un noctuide qui dépose ses œufs sur la pelure du fruit; à l'éclosion, la larve pénètre à l'intérieur et peut y vivre pendant deux mois.

Comme mesure sanitaire générale, il faut veiller au nettoyage des plantations, car les mauvaises herbes peuvent héberger les pupes de l'insecte.

La lutte chimique contre ce parasite consiste à appliquer périodiquement des insecticides à action résiduelle prolongée, par exemple une émulsion de DDT à 25 % à raison de 1 %. A chaque litre d'émulsion concentrée de DDT, on ajoutera 1 1/2 l d'huile blanche, pour favoriser l'adhérence. Si en même temps, on veut lutter contre les pucerons, on peut ajouter un insecticide comme le malathion ou le bladex F 2 à 50 %, en quantité de 200 cm^3 pour 100 l de bouillie.

La quantité nécessaire de liquide sera de 4 à 5 l par arbre, à raison d'un traitement tous les 10 à 15 jours, et ce pendant 2 à 3 mois, à partir du moment où les oranges ont un diamètre d'à peu près 3 cm.

Noticias Agricolas, Servicio Shell, Venezuela, n° 18 (1957)

*** Note sur la croissance du bananier « Gros Michel »**

Après une description du système de reproduction du bananier, naissance et évolution du bourgeon axial à l'extrémité du rhizome, on envisage le développement du régime et des feuilles et on en tire quelques règles pratiques :

1. les trous de plantation doivent être les plus grands possibles;
2. le bulbe doit être planté, la cicatrice contre la paroi du trou;
3. il est à recommander d'ameublir la terre vierge dans la direction de la propagation des rejets axiaux ultérieurs;
4. l'axe du rhizome doit être dirigé vers la montée;
5. on ne doit conserver que la descendance directe axiale, tous les rejets gourmands doivent être supprimés;
6. l'œilletonnage doit se faire systématiquement, périodiquement et le plus tôt possible.

G. Brouhns

Fruits, Paris, vol. 12, n° 6, pp. 261-268 (1957)

*** Une maladie du type « Virus » attaquant les bananiers « Gros Michel » à Costa Rica** *(A virus-type disease of Gros Michel Bananas in Costa Rica)*

On a détecté à Costa Rica une maladie que l'on pense avoir été provoquée par un virus. Elle s'est manifestée dans plusieurs petites plantations de bananiers de la variété « Gros Michel ». Ce serait, sans doute, la première fois que l'on traite d'une infection à virus sur un hôte appartenant à la famille des Musacées en Amérique Centrale. Provisoirement, on a baptisé cette maladie : « Maladie Roxana », en attendant que des études plus approfondies, qui sont en cours, aient établi son identité exacte.

L'auteur décrit les syndrômes de cette maladie et la compare à d'autres maladies virulentes attaquant les Musacées dans d'autres pays du monde. Une étroite relation a été trouvée entre elles. Des moyens de contrôle de cette maladie sont proposés.

R. M. Allen

Turrialba, Costa Rica, vol. 7, n° 3, pp. 72-83 (1957)

*** Les insectes nuisibles aux bananiers à Cuba** *(Principales plagas de los platanos en Cuba)*

Outre la maladie « Panama » et celle dite « Sigatoka », il existe aussi à Cuba des insectes qui s'attaquent aux bananiers, à savoir le « picudo » (bec) noir, l'araignée rouge et les nématodes.

Le picudo *(Cosmopolites sordidus)* est responsable de galeries que ses larves et ses chenilles creusent dans les rhizomes des bananiers, interrompant ainsi l'alimentation de l'arbre par ses racines. L'auteur décrit les symptômes que manifestent les plantes attaquées par cet insecte et désigne les insecticides qui ont réussi à endiguer plus ou moins les atteintes de ce parasite.

L'araignée rouge *(Septanychus* sp.*)* commet également des ravages chez les bananiers de Cuba. Après la description des symptômes, l'auteur indique l'insecticide qui, à son avis, offre le plus d'efficacité. Toutefois comme le paration est toxique, il y a lieu de prendre certaines précautions.

Le 3e ennemi est le nématode *(Meloidogyne incognita)* dont l'élimination est malaisée. L'auteur signale les ravages de ce petit ver et les insecticides qui donnent les résultats les plus efficaces.

F. Valdes Barry

Agrotecnia, La Havane, (Cuba), XIIe année, pp. 46-50 (1957)

Comment combattre la « Sigatoka » en Équateur *(Como se combate la* Sigatoka *en el Ecuador)*

« Sigatoka » désigne une maladie du bananier, provoquée par un champignon connu sous le vocable de *Mycosphaerelle musicola* Leach.

D'excellents résultats ont été obtenus en Équateur dans la lutte entreprise contre cette maladie, en utilisant des fongicides dilués dans de l'huile et pulvérisés par des appareils faciles à manier et à « bas volume ».

Après avoir donné une liste des fongicides pouvant être émulsionnés dans l'huile, l'auteur énumère les appareils destinés à pulvériser ces produits. Ces appareils sont portatifs, semi-portatifs, tractés par des automobiles ou transportés par hélicoptères. Il signale le genre de recherches qui sont prévues dans un avenir immédiat, en vue de découvrir le meilleur mélange de fongicide et d'huile pour éliminer la « Sigatoka ».

Russell Desrosiers

Extension en las Americas, Instituto Interamericano de Ciencias Agricolas, Turrialba (Costa Rica), vol. II, no 2, pp. 26-28 (1957)

* **Le problème de l'homogénéisation artificielle des fruits après leur cueillette en vue de leur commercialisation - Applications à la banane - Techniques des alternances des traitements**

Les régimes de bananes en vie sur leurs plants, comme d'ailleurs tout lot de fruits sur leurs arbres, ne peut jamais atteindre en même temps le même degré de maturité pour pouvoir être commercialisé rationnellement sans tri préalable. On sait qu'après cueillette, la banane continue à respirer, c'est-à-dire à dégager du CO_2 et de la chaleur. Cette dernière se propage et certains fruits fonctionnent comme « donneurs », d'autres comme « accepteurs » d'énergie. En réalisant dans un entrepôt une disposition convenable des régimes, on peut obtenir sans brassage d'air une homogénéisation des régimes.

A. Tsalpatouros

Comptes rendus à l'Académie des Sciences, Paris, no 245, p. 1024 (1957)

* **Le transport des bananes**

1. *Le transport de la banane en vrac nu.* La nécessité de l'emballage résulte des trois causes suivantes : variété de la banane, technique de transport et mode de commercialisation.

Ce transport ne sera possible que pour les variétés Gros Michel ou Poyo. Les techniques de manutention doivent être modifiées. Reste la commercialisation qui se fait plus difficilement pour le vrac nu. Il serait possible d'agir sur le plan agronomique, technique et commercial.

2. *La technique et les tendances de transport maritime de la banane.* On décrit successivement les caractéristiques que doivent posséder les moyens de transport maritime de la banane : vitesse du navire, isolation, équipement frigorifique, ventilation, système de contrôle, mode de chargement et conduite du transport.

3. *Diminution du dégrain par la suppression d'une des causes de la pourriture de la hampe.* La pourriture des hampes des régimes de bananes en mûrisserie qui atteint les coussinets des mains placées près du petit bout avant que leur maturation ne soit terminée, constitue une cause de dégrain qui peut occasionner des pertes élevées à la commercialisation. La diminution du dégrain pourrait être obtenue par le maintien d'une teneur en eau suffisante dans la hampe, et par l'application d'un enduit imperméable appliqué sur les sections de la hampe et notamment du petit bout.

M. Deullin

Études d'Outre-Mer, Marseille, 38e année, pp. 292-300 (1955)

* **Ananas** *(Pineapples)*

L'auteur traite des brûlures de l'ananas par le soleil. On en distingue deux types : externe et interne. Les causes auxquelles doivent être attribuées ces brûlures sont : une température supérieure à 35°C et la durée de cette température élevée. Une série d'essais effectués avec ou sans différents types d'écrans montre que les fruits doivent être protégés entre 12 h et 15 h du côté exposé au soleil. Cette protection doit être adaptée de telle sorte qu'elle permette une ventilation suffisante.

L. J. Van Lelyveld

Farming in South Africa, Pretoria, vol. 32, n° 10, pp. 28-32 (1957)

* **Les besoins en potassium de l'ananas** *(Pineapples need plenty of potassium)*

Le potassium est particulièrement nécessaire à la plante dans les parties dont le développement est rapide. La déficience en potassium se marque dans les vieilles feuilles. Cet élément joue un rôle primordial dans l'assimilation de l'azote. La texture du sol permet d'estimer sa richesse en K. Les sols compacts sont en général plus riches que les sols légers. L'addition de potassium se fera suivant la nature du sol à traiter. La formule standard est 10-6-10; dans le cas de sols à texture légère, ces quantités peuvent être doublées.

L'épandage de l'engrais se fait quelques semaines après plantation dès que les plants ont poussé leurs premières racines. Dans le cas de carences en cuivre ou en zinc, ces éléments seront inclus dans l'engrais utilisé.

L'application de la formule 10-6-10 après une application de sulfate d'ammoniaque accélère une deuxième récolte (ratoon crop). Ce procédé est rentable.

R. C. Cannon

Queensland Agricultural Journal, Brisbane, vol. 83, n° 6, pp. 313-316 (1957)

* **L'influence des engrais sur une deuxième récolte d'ananas** *(The influence of fertilizer on pineapple replant areas)*

Les essais ont porté sur 3 points : sulfate d'ammonium, sulfate de magnésium et dibromure d'éthylène.

L'application d'azote à raison de 2.250 kg/ha de sulfate d'ammoniaque permet d'augmenter de façon appréciable les rendements d'une plantation d'ananas suivants immédiatement une récolte. On observe également une certaine précocité des fruits diminuant les pertes par la maladie du « Black spot ». Le nombre de plantes fructifiantes est plus élevé ainsi que le poids moyen des fruits.

La fumigation du sol par le dibromure d'éthylène, un an après plantation, peut détruire des plants et causer une diminution du rendement en fruits. L'interaction de l'application d'azote est favorable, mais laisse subsister une fructification incomplète.

Des pulvérisations de fer et de magnésium à concentration de 2 % ne provoquent pas d'augmentation du rendement, mais le magnésium augmente de façon significative le poids moyen des fruits. Le fer combiné au dibromure d'éthylène provoque au contraire une augmentation de rendement significative.

H. R. Evans

The East African Agricultural Journal, Kikuyu (Kenya), vol. XXII, n° 3, pp. 122-126 (1957)

* **Maladie bactérienne de la pourriture du cœur de l'ananas** *(Bacterial heart rot disease of the pineapple)*

Cette maladie est répandue sur tout le territoire malais. Les diverses variétés plantées sont également susceptibles. L'article décrit les symptômes, l'isolement de l'organisme causal, les preuves de pathogénicité et les caractères morphologiques et physiologiques de la bactérie identifiée comme *Erwinia carotovora* (Jones) Holland. Des essais de contrôle au moyen de bouillie bordelaise et de sulfate de streptomycine n'ont pas donné de résultats satisfaisants.

A. Johnston

The Malayan Agricultural Journal, Kuala Lumpur, vol. XXXX, n° 1, pp. 2-9 (1957)

*** L'avocatier**

L'auteur, connu au Maroc pour ses recherches en faveur de l'avocatier, recommande la culture de cet excellent fruit. C'est le plus nourrissant de tous les fruits. Sa valeur énergétique est considérable : 225 calories pour cent grammes de pulpe, contre 246 pour le pain blanc, 166 pour l'œuf et 100 pour la banane et le bœuf bouilli. Riche en vitamines A et B, il est, d'autre part, parfaitement digestible avec un très fort coefficient d'assimilation par l'organisme (94 %). En Californie, des spécialistes opèrent actuellement des sélections parmi les arbres de semis qui sont bien souvent le résultat d'hybridations naturelles. Les hybridations artificielles ont été décevantes jusqu'à ce jour. Il y a plusieurs centaines de variétés cataloguées, mais l'exploitation commerciale n'en retient qu'une quinzaine. Ce que l'on désire pour le fruit, c'est un poids moyen de 200 à 300 grammes, la couleur verte, une peau d'épaisseur moyenne se pelant facilement, l'absence de fibres dans la pulpe, une petite graine, une teneur en huile importante. A l'arbre, on demande une grande marge d'acclimatation, une production rapide, un fort rendement chaque année (sans alternance des récoltes), une résistance convenable aux maladies. Pour le Maroc, les variétés suivantes sont recommandables : *Rincon, Bacon, Ryan, Wurtz.*

L'auteur traite, en outre, du sol, de l'eau nécessaire, des abris, des plants, de la taille, de la fumure, des parasites et maladies, de la récolte, des rendements et de la commercialisation.

Une note de l'auteur : l'Europe nous demande de lui envoyer des avocats.

G. Chavanier

Fruits et Primeurs de l'Afrique du Nord, Casablanca, 27e année, nº 286, pp. 3-8 (1957)

*** Propagation d'arbres fruitiers par boutures** *(Tree fruit cuttings propagated)*

Les défauts des méthodes habituelles de propagation sont examinés. Le bouturage des arbres fruitiers est difficile dans les conditions normales. De remarquables réussites ont été obtenues par bouturage de bois jeune en atmosphère humide. Les tiges coupées sont traitées par une hormone d'enracinement, en l'occurence l'acide indolebutyrique, plantées dans un milieu formé de parts égales de vermiculite et de « Sponge Rok ». Les feuilles sont laissées sur la tige et sont maintenues en vie grâce à des nébulisations très fréquentes qui s'espacent au fur et à mesure des progrès d'enracinement. Le pourcentage de reprises est fort bon, allant jusqu'à 94 %. Il varie suivant les variétés. La longueur de la tige n'a pas d'influence sur la reprise, mais bien sur la quantité de racines formées d'autant plus grande que la bouture est longue.

H. T. Hartmann et C. J. Hansen

California Agriculture, Berkeley, vol. 11, nº 7, pp. 3 et 4 (1957)

PLANTES FOURRAGÈRES — VEEVOEDERGEWASSEN

*** La production de l'alfalfa - Variétés, semis, utilisation fourragère, maladies et insectes** *(La produccion de alfalfa - variedades - siembra - utilizacion fornajera - enfermedades - insectos)*

Les auteurs de cette étude signalent que l'alfalfa constitue, pour le Mexique, une herbe alimentaire extrêmement précieuse pour le bétail, car elle s'adapte aisément à toutes les régions du pays et sa valeur nutritive est fort appréciable.

Des recherches ont été entreprises dans le but de découvrir les meilleures variétés et de connaître les méthodes de culture les plus adéquates. Le problème des maladies et des insectes qui attaquent cette plante fourragère, a fait aussi l'objet de leurs investigations.

Bien que l'étude à laquelle se sont livrés les auteurs ne doive s'adresser qu'aux cultivateurs mexicains, ils pensent cependant qu'elle intéressera aussi les éleveurs des autres pays.

Pendant quatre années, ils se sont occupés de rechercher les meilleures variétés d'alfalfa convenant pour le Mexique; ce sont les résultats de ces expériences qu'ils nous présentent.

En outre, ils signalent les cinq maladies principales qu'ils ont réussi à identifier, ainsi que les insectes dévastateurs qui s'attaquent à l'alfalfa.

Ils terminent en indiquant les remèdes qui ont donné de bons résultats.

R. E. Buller et R. Valdivieso G.

Folleto de Divulgacion, n° 25, Secretario de Agricultura y Ganaderia, Mexico (Mexique), 57 p. (1957)

Le semis de l'alfalfa *(La semilla de alfalfa)*

Les conditions générales pour obtenir une production élevée de graines de qualité sont les suivantes : climat chaud et sec, plants sains et bien développés, pollinisation adéquate par les insectes, soins contre les plantes concurrentes et les insectes. De nombreuses régions du nord du Mexique conviennent particulièrement, ainsi la région de Lugana peut produire 800 kg de semences de choix à l'ha. La croissance des plants pour la production de graines demande plus de soins que pour la production de fourrage, notamment aux points de vue sol, préparation du semis, irrigation, etc.

R. E. Buller

Folleto de Divulgacion, n° 24, Secretaria de Agricultura y Ganaderia, Mexico, 22 p. (1957)

* **Données intéressantes pour le cultivateur de plantes fourragères en rapport avec les recherches sur l'alimentation du bétail**

Un accroissement de la teneur en protéines de l'orge ne paraît pas être fort attrayant pour le cultivateur eu égard au résultat pratique qui peut en être attendu. Par contre, la culture d'orge pour la brasserie et comme plante fourragère pourrait être envisagée, mais alors il y aurait lieu de voir si des teneurs élevées en protéines non désirables en brasserie peuvent présenter quelque intérêt dans l'alimentation du bétail. Il en résulte que la détermination des protéines dans les fourrages présente un intérêt certain pour la détermination de la valeur alimentaire réelle.

J. W. Lackamp

Euphytica, Wageningen, vol. 6, n° 2, pp. 142-148 (1957)

* **L'ensilage sous silo-cloche en plastic**

A. *L'ensilage des fanes de pois.* On compare 37 échantillons de fanes de poids frais *(Pisum sativum)*, dont 18 proviennent de silos en plastic et 17 d'autres silos de conservation. Aucun d'entre eux n'a été traité par un produit d'addition.

La comparaison statistique permet les conclusions suivantes :

1. pour une teneur en matière sèche équivalente, la différence de pH, de teneur en acides butyrique et lactique est en faveur de l'ensilage sous silo de plastic (Vacuum silo);

2. il n'est pas nécessaire de joindre de produit de conservation;

3. dans le silo-cloche en plastic, les corrélations de l'acide acétique avec les autres facteurs, sont toujours de signe opposé par rapport aux autres silos.

B. *L'ensilage de l'herbe de prairie.* 44 échantillons d'herbes ensilées sous cloche sont comparés à 8 échantillons provenant d'autres types de silos.

On constate que 10 % des ensilages sont très bien réussis, 20 % sont bien réussis, 15 % sont satisfaisants, le reste soit 55 % sont médiocrement ou mal réussis. Il n'y a pas de différence significative entre les différents types de silos. Cependant les valeurs moyennes de pH et la teneur en acide lactique sont en faveur des silos cloches.

La différence observée entre les résultats d'ensilage sur fanes de pois et sur herbe, alors que les premiers contiennent plus d'albumine, est peut-être due à un caractère propre de la région herbagère où ont été effectués les essais. Les auteurs supposent que la flore lactique est fortement freinée par une flore nuisible provenant des herbes ensilées.

A. De Vuyst, M. Vanbelle et R. Arnould

Revue de l'Agriculture, Bruxelles, 10e année, nos 7-8, pp. 843-880 (1957)

PLANTES ORNEMENTALES — SIERPLANTEN

*** Multiplication des musa à feuilles rouges**

On décrit l'obtention à partir d'une seule souche de *Musa maurelii*, de plusieurs dizaines de pousses qui ont été empotées et cultivées avec succès. La souche tronquée, bien sèche, est plantée en terre de bruyère siliceuse, à peine humide, à une température de 25 à 27°C. Le premier bouturage a été réalisé après deux mois. L'opération de prélèvement est délicate, les jeunes pousses sont très sensibles à la pourriture et demandent une terre bien aérée pour une bonne reprise.

E. NAVARRE

Revue Horticole, Paris, 129e année, n° 2.219, p. 1.712 (1957)

PLANTES DIVERSES — VERSCHEIDENE GEWASSEN

*** A propos de la lutte contre la jacinthe d'eau au Congo belge**

L'auteur fait part des constatations qu'il a effectuées au cours d'un récent voyage au Congo belge et relatives au «débit solide» constitué par les végétaux dérivant au fil de l'eau. Après un parcours sur le fleuve Congo, de Léo à Bumba, et sur l'Itimbiri, de son embouchure jusqu'à Bokara, il constate que :

1° la mission de destruction de l'*Eichhornia crassipes* (Jacinthe d'eau) a obtenu des résultats positifs au moyen du 2,4-D;

2° les plantes flottantes peuvent nécessiter la désarticulation des trains de barges ou le dégagement fréquent des hélices (en battant en marche arrière);

3° depuis l'infestation des berges par la jacinthe d'eau, les paquets d'herbes que l'on voyait voguer au fil de l'eau ont presque disparu;

4° au sujet du trajet des jacinthes dans le Stanley-Pool, la zone de densité maximum des plantes se déplace de façon cyclique, la période étant de 24 heures;

5° il n'y a pas lieu de manifester un optimisme exagéré quant à la décontamination du fleuve.

Après le gros effort de destruction fourni, des équipes auront pour objectif de surveiller les foyers d'infection qui pourraient à nouveau prendre une grande extension.

A. LEDERER

Bulletin des Sciences de l'Académie Royale des Sciences Coloniales, Bruxelles, nouvelle série, III, 4, pp. 923-928 (1957)

ÉCONOMIE AGRICOLE — LANDBOUW ECONOMIE

*** Bilan des grands produits d'Outre-Mer**

Le café. La récolte des Territoires d'Outre-Mer pour 1956-1957 est évaluée à 187.000 tonnes. On prévoit pour 1960 une production de 260.000 tonnes. Le constituant principal de cette production est le Robusta. Son principal débouché est la Métropole. Les perspectives du marché apparaissent assez peu favorables; il faut envisager l'écoulement sur les marchés étrangers. On ne prévoit pas d'augmentation des surfaces plantées, mais plutôt l'amélioration du rendement.

Les arachides. La production 1956-1957 de 680.000 tonnes laisse un excédent de 40 à 60.000 tonnes qui devront être exportées à un taux inférieur à celui prévu.

Le cacao. Les perspectives du marché sont favorables, la consommation augmente. Il est intéressant de favoriser la qualité et de la rendre plus homogène entre les différents territoires. On expose les grandes lignes d'un accord multilatéral sur le cacao.

P. VALDANT

Chroniques d'Outre-Mer, Paris, n° 38, pp. 5-7 (1957)

*** Problème d'économie agraire congolaise. Paysan submarginal ou fermier?**

Dans l'économie agricole congolaise actuelle, il n'y a pas d'agriculture rationnelle. Ce problème est à l'ordre du jour étant donné l'expansion économique que connaît le Congo.

Il s'agit d'un problème d'organisation et de structure. Deux déterminantes sont en cause : voies de communications et type d'exploitation rurale.

En ce qui concerne le second point, l'auteur préconise une intervention directe de l'État dans une organisation de crédit rural à long terme. Les modalités d'application d'un tel programme sont esquissées. L'influence d'une modification de l'économie agraire sur le standing de la population rurale est exposée.

G. PEETERS

Zaire, Bruxelles, vol. XI, n° 4, pp. 391-397 (1957)

* **Graines d'aujourd'hui, récolte de demain** *(To-day's seed is to-morrow's harvest)*

On décrit le fonctionnement du Service d'Inspection des Graines. Les fonctions de ce service sont doubles : contrôle des cultures destinées à la production de semences et contrôle, en laboratoire, des semences fournies par les fermiers.

La production totale de graines diverses de l'Union Sud-Africaine s'est montée à 2 millions de kg durant la saison 1954-1955.

On énumère les conditions à remplir par les planteurs pour obtenir le certificat du Service d'inspection grainière : superficie minimum cultivée, graines-mères d'origine reconnue, approbation des espèces et variétés cultivées, garanties de pureté (culture d'une seule variété ou éloignement suffisant des cultures de variétés différentes), purification des semences par élimination des semences porteuses de germes de maladie. Minimum de 98 % de pureté et de 85 % de germination.

R. J. IMMINK

Farming in South Africa, Pretoria, vol. 33, n° 3, pp. 6-11 (1957)

Rapport de 1956 sur le « Projet 39 » du programme de la coopération technique de l'organisation des États d'Amérique *(Informe de 1956 - Proyecto 39 del programa de cooperacion técnica de la organizacion de los Estados Americanos)*

Ce « Projet 39 » est constitué par l'ensemble des mesures appliquées en 1956 pour promouvoir l'enseignement technique, destiné à apporter une amélioration dans l'agriculture et la vie rurale. Il entre dans le cadre du programme de coopération technique de l'O. E. A. (Organisation des États d'Amérique).

Le but principal de ce « projet » est la formation de techniciens capables de rendre des services aux 21 Républiques Américaines sur le plan agricole. La formation qui est donnée à ces étudiants correspond aux études du degré supérieur. L'Office central est à Turrialba (Costa Rica) dont dépendent 3 Offices régionaux : Cuba, Pérou et Uruguay. Chaque Office régional comprend un directeur de Zone, avec des spécialistes en agronomie, économie et sociologie. Ces Offices régionaux étendent leur juridiction sur de vastes territoires où ils s'appliquent à enseigner, à éduquer la masse des populations agricoles et à leur faire des démonstrations pratiques.

Le rapport relate le travail accompli en Amérique Centrale et en Amérique du Sud, au cours de l'année 1956 et spécifie les régions qui en bénéficièrent, ainsi que la nature des disciplines qui ont été enseignées.

Le rapport donne enfin la nature des recherches que les spécialistes ont faites pour faire progresser l'agriculture en Amérique Latine en 1956.

Informe 1956 - Proyecto 39, del Programa de Cooperación Técnica de la Organizacion de los Estados Americanos. Instituto Interamericano de Ciencias Agricolas, Washington (D. C.) U. S. A., 28 p. (1957)

ÉCONOMIE FORESTIÈRE — BOSBOUWECONOMIE

Glossaire international des termes usités en anatomie des bois *(International glossary of terms used in wood anatomy)*

Ce glossaire résulte des échanges de correspondances et des réunions du Comité de la nomenclature de l'Association des Anatomistes du bois. Il a été estimé préférable de publier séparément la version anglaise telle qu'elle résulte des délibérations, étant entendu que par la suite un glossaire multilingue sera publié également. La préparation d'une telle publication sera cependant une œuvre de longue haleine.

Comité de la nomenclature de l'Association des Anatomistes du bois

Tropical Woods, Yale University, School of Forestry, n° 207, pp. 1-35 (1957)

Glossaire technique et commercial du bois

Établi en 4 langues : français, italien, anglais, allemand, ce glossaire comprend, en plus des termes techniques se rapportant au bois, la dénomination botanique des plantes ligneuses et en appendice, la classification de celles-ci dans leurs groupements botaniques.

Les tableaux in-fine ont trait aux mesures de surface, de volume et de poids.

G. TRIPPODO

Federazione Nazionale dei Commercianti del Legno et del Sughero, Rome, 593 pages (1957)

Les méthodes de plantations forestières en Asie tropicale

Ce manuel suit le schéma du n° 6 de la Collection « Mise en valeur des forêts » et qui est intitulé « Les méthodes de plantations forestières en zones arides ».

Il est divisé en 2 parties; d'une part, les techniques d'implantation comprenant 4 chapitres (conditions écologiques, graines, pépinières, méthodes de plantation) et d'autre part les essences. Parmi celles-ci, sont citées quelques espèces connues au Congo ou en cours d'expérimentation.

F. A. O., Collection: *Mise en valeur des forêts*, cahier n° 11, 178 pages (1957)

*** Débardage et construction des routes au « D 7 » Carterpilar à la Société Corre Frères**

Au cours d'une mission en Côte d'Ivoire, l'auteur a particulièrement étudié le transport du bois et le percement des routes dans une exploitation forestière.

Il est à noter que ce travail a été basé sur des cas particuliers au moyen d'un nombre limité d'observations. Il développe une méthode de travail et les résultats qui sont exposés peuvent être complétés par d'autres observations. Des indications concernant la durée des diverses opérations sont fournies : par exemple les tracteurs sont occupés 47 % du temps pour le travail de débardage et 32 % pour la mise en stockage. Ces indications permettent d'envisager une amélioration des performances des machines utilisées.

Dans le cas de construction de routes, on fournit également les données de temps nécessaire aux travaux.

C. LEPITRE

Bois et Forêts des Tropiques, Centre Technique Forestier Tropical, Nogent-sur-Marne (France), n° 54, pp. 27-40 (1957)

*** Les piqûres des grumes de coupe fraîche en Afrique tropicale**

Les progrès effectués au cours de la dernière décade dans la préservation des grumes de bois tropicaux ont permis la valorisation d'un certain nombre d'espèces. Cependant, le problème de préservation des bois frais contre l'attaque des insectes n'est pas entièrement résolu à l'heure actuelle.

L'auteur décrit brièvement la biologie spécifique de ces insectes, ce qui en est connu de façon certaine et ce qui est supposé expliquer les points restés obscurs à ce jour, tel le phénomène d'attraction. L'auteur analyse les facteurs déterminant la vitesse d'apparition des attaques et leur puissance. Il conclut en rappelant quelques principes généraux régissant la lutte contre les insectes.

M. FOUGEROUSSE

Bois et Forêts des Tropiques, Centre Technique Forestier Tropical, Nogent-sur-Marne (France), n° 55, pp. 39-52 (1957)

*** Le dosage de la cellulose des bois coloniaux**

Les auteurs résument comme suit l'article qu'ils publient sous le titre ci-dessus.

« Sept méthodes de dosage de la « cellulose de bois » ont été appliquées sur trois bois feuillus congolais de composition chimique différente. Pour un même bois, les pourcentages en « cellulose brute » et en « celullose nette » varient considérablement d'après la méthode employée; les pourcentages en « cellulose corrigée » sont par contre plus concordants.

» Si l'on peut admettre que la « cellulose de bois » est identique à celle de coton, les méthodes de Kürschner-Hoffer et de Kracjinovic permettraient de doser la teneur en cellulose d'un bois avec une bonne précision. Il n'est pas exclu cependant que la « cellulose de bois » renferme d'autres unités que le glucose, de ce fait son dosage devient délicat ».

J. R. Istas et E. L. Raekelboom

Industrie chimique belge, Bruxelles, tome XXII, n° 9, pp. 1035-1044 (1957)

* **Le charbon de bois, sa fabrication et ses usages** *(Charcoal, its manufacture and use)*

On passe en revue les divers procédés de fabrication du charbon de bois à partir de déchets de scierie. Sont examinés successivement le four primitif en terre, le four en briques, en béton, métallique transportable ou non. Les rendements et les prix de revient sont fournis dans divers cas. On décrit le fonctionnement des installations faisant la récupération des produits secondaires, acide acétique et méthanol. On mentionne spécialement les procédés allemand Richert et belge Lambiotte par circulation de gaz.

Aux États-Unis, la production annuelle de charbon de bois est de 375.000 tonnes, au départ de 780.000 tonnes de bois.

Les auteurs passent en revue les différentes utilisations du charbon de bois, depuis l'utilisation ménagère, jusqu'à l'industrie chimique et métallurgique.

E. Beglinger et E. G. Locke

Economic Botany, Lancaster, Pa., USA, vol. 11, n° 2, pp. 160-173 (1957)

* ***Scolytoidea* nouveaux du Congo belge**

L'auteur décrit les *Scolytoidea* nouveaux (II) rencontrés au Congo belge lors d'un voyage d'études qu'il a effectué de concert avec le Professeur Mayné.

La publication est effectuée dans le cadre des travaux de la Commission d'étude des Bois au Congo belge.

K. E. Schedl

Annales du Musée royal du Congo belge, Série in 8°, Sciences zoologiques, volume 1956, 162 pages (1957)

* **Revision des nouvelles espèces mondiales des « Lyctes » appartenant à la familles des Lyctidae** *(The new world species of powder-post beetles belonging to the family Lyctidae)*

L'auteur passe en revue les points suivants concernant les Lyctidae : historique, biologie, morphologie externe, importance économique et mesures de contrôle, distribution, clef des genres de Lyctidae mondiaux, liste des Lyctidae du globe, genre *Lyctus*, genre *Minthea*, genre *Lyctoxylon*, genre *Trogoxylon*, genre *Phyllyctus ;* références bibliographiques.

E. J. Gerberg

Technical Bulletin, United States Departement of Agriculture, Washington, n° 1.157, 55 p., 14 pl. (1957)

Rapport sur le *Chlorophora* *(Report on* Chlorophora*)*

L'auteur a rassemblé dans son rapport les informations recueillies sur le *Chlorophora*, tant dans les publications qu'au cours d'un voyage d'études effectué à ce sujet.

La première partie est consacrée aux informations relatives au *Chlorophora* dans les diverses régions où il croît. Les renseignements y sont repris par régions où sont concentrées les conditions dans lesquelles le Kanhala pousse dans la nature et l'historique des essais effectués pour planter cette essence en boisements artificiels.

La seconde partie du rapport, la plus importante, est consacrée à la documentation essentielle qui concerne le *Chlorophora* mise en concordance avec le sujet traité.

L'auteur rend compte des observations faites sur le terrain lors de la tournée qu'il a effectuée et qui lui a permis de visiter notamment l'Uganga, le Kenya, le Tanganyika Territory, le Nyasaland, le Congo belge et la Nigérie.

Ce travail constitue donc une mise au point récente de la documentation intéressant le *Chlorophora excelsa* dont le bois est si apprécié.

Dr E. W. Jones

Her Majesty's Stationery Office, Londres, 108 pages (1957)

PROTECTION DES PLANTES ET DES CULTURES
BESCHERMING DER GEWASSEN EN CULTURES

*** Aperçu sur la protection des végétaux en Afrique Occidentale Française et au Cameroun**

Les principales maladies des plantes économiques des Territoires du Dahomey, Cameroun, Côte d'Ivoire, Guinée et Sénégal sont passées en revue.

Au Cameroun, le *Sahlbergella* S. du cacao est détruite par nébulisation de lindane. Le *Phytophthora* est traité par pulvérisation de cuivre. L'*Antestia* du caféier est combattu par le lindane ou l'acide cyanhydrique. Quant au scolyte, on le combat à la dieldrine ou à l'endrine. Le *Cercospora* du bananier est combattu par traitements huileux.

En Guinée, le principal problème est celui du *Cercospora*, l'utilisation des atomiseurs est généralisé.

L'auteur développe ensuite le rôle du Service fédéral de la Protection des Végétaux.

C. Berton

Études d'Outre-Mer, Marseille, 40e année, n° 6, pp. 213-220 (1957)

*** L'action des produits pesticides sur la végétation des plantes traitées**

Cet article fait suite à un article du même auteur (*Cahiers des Ingénieurs Agronomes*, n° 115, 1957). L'auteur examine la phytotoxicité des produits insecticides et fongicides.

Parmi les insecticides, les *huiles de pétrole* agissent par accumulation et n'interfèrent pas avec les processus vitaux. Les *arsenicaux* sont des toxiques très généraux; ils provoquent des phénomènes de brûlures et peut-être une action dépressive sur la végétation. Parmi les *insecticides de synthèse*, l'auteur cite les dérivés chlorés et notamment l'H.C.H. qui provoquent des phénomènes de toxicité à la suite de troubles dans la division cellulaire. Les organo-phosphorés, au contraire, montrent dans certains cas une action bénéfique sur les végétaux; cette action serait due à une activation du métabolisme.

Parmi les fongicides de synthèse, l'auteur s'attache spécialement au zinèbe qui a une influence favorable sur le développement de la plante. Les *bouillies cupriques* n'ont pas une grande influence; elles n'exercent une action ni sur la photosynthèse, ni sur la respiration chez le pommier.

Les *produits soufrés* sont toxiques, car leurs produits de transformation dans la plante (anhydride sulfureux) sont eux-mêmes toxiques.

Étudiant les facteurs susceptibles de modifier l'action physiologique sur les végétaux, l'auteur examine successivement l'influence de la constitution et du mode d'application, les facteurs modifiant la résistance de la plante traitée et l'influence des conditions extérieures.

M. Hascoet

Cahiers des Ingénieurs Agronomes, Paris, n° 116, pp. 25-34 (1957)

*** L'extermination des rats et des souris** *(Exterminate rats and mice wherever possible)*

On différencie les rats et les souris appartenant au groupe des rôdeurs, des chauve-souris qui appartiennent au groupe des Unguiculés. Les dégâts et les maladies transmises par les rats sont énumérés. Le contrôle de ces animaux peut être atteint par deux mesures conjuguées : aménagement des locaux pour éviter que les rats ne s'y établissent et destruction des animaux.

Parmi les différents modes de destruction on cite :

1. *Appâts empoisonnés ;* le plus intéressant est la « warfarine ». Des doses régulières aussi faibles que 0,0125 à 0,025 mg par g d'appât durant 6 à 10 jours suffisent pour détruire rats et souris, à raison de 90 à 100 %. La toxicité de ce poison aux doses utilisées n'est pas mortelle pour les animaux domestiques ni pour l'homme.

2. *Fumigation ;* peut être effectuée à partir de cyanure de calcium, de monoxyde de carbone ou de disulfure de carbone. On cite quelques détails d'applications.

3. *Trappes*; ne doivent être utilisées que dans le cas d'échec par les méthodes précédentes.

En ce qui concerne les chauve-souris, l'auteur rappelle que ces animaux sont particulièrement inoffensifs et plus souvent utiles. Il suffit de les chasser des habitations et de leur en empêcher l'accès par diverses méthodes signalées dans l'article.

W. M. De Villiers

Farming in South Africa, Pretoria, vol. 33, n° 1, pp. 18-21 (1957)

*** Quelques conseils pratiques en matière de pulvérisation**

Cet article est destiné à aider l'agriculteur dans le maniement et dans le choix d'un appareil à pulvériser.

Après une explication des différents termes techniques, l'auteur développe le choix des produits, le choix du moment le plus favorable et des doses à utiliser. L'auteur développe principalement la pulvérisation mécanique : les appareils sont décrits dans leurs moindres détails.

L'appareil doit être choisi en tenant compte du type d'exploitation et de la nature des masses végétales à traiter, de l'étendue des surfaces, de l'approvisionnement en eau, de la diversité des traitements et enfin de la force motrice ou animale disponible.

On termine par quelques recommandations générales : débit à l'ha, réglage des rampes de pulvérisations, précautions et entretien du matériel.

R. Caussin

Revue de l'Agriculture, Bruxelles, 10e année, n° 7-8, pp. 915-945 (1957)

France : Nouveau fongicide sans élément métallique

La mise en service de la nouvelle usine de captan construite à Port-de-Bouc par la California Spray-Chemical Compagnie Française, apparentée avec la Standard Oil C° of California, représente pour l'économie française une économie annuelle de plusieurs millions de dollars et un gain d'environ un milliard de francs en devises étrangères.

Le captan est l'ingrédient de base d'un fongicide agricole sans élément métallique, qui tout en ayant l'efficacité du cuivre contre les cryptogames, n'en a pas les inconvénients. La Calspray a confié la distribution du produit au département agricole d'Esso-Standard, qui jusqu'à présent, l'importait de la Calspray américaine pour le revendre en France sous une marque commerciale.

A la suite d'essais réalisés sur une grande échelle, tant en France qu'à l'étranger, la Direction des Industries Chimiques du Ministère, a suggéré que ce composé chimique inventé par Al Kittleson, dans les laboratoires de l'Esso Research & Engineering C° (USA) et mis au point pour la production industrielle par les ingénieurs et les chimistes de la Calspray, soit fabriqué en France.

Plusieurs pays, dont l'Italie, l'Allemagne, la Hollande et l'Angleterre ont revendiqué la construction de l'usine européenne, mais les dirigeants de la Calspray française ont insisté sur le choix de la France. L'usine de Port-de-Bouc représente un investissement de plus de 500 millions de fr. Les principales matières premières sont fournies par trois importantes firmes françaises : la Compagnie Française de Matières Colorantes, Kuhlmann et Naphtachimie (I. C. Phosphate n° 478).

Extrait du *Bulletin hebdomadaire de la Fédération des Industries Chimiques de Belgique*, Bruxelles, 10e année, n° 28, p. 799 (1957)

Le « Tetram », insecticide sélectif pour les arbres fruitiers et les cotonniers
(What is « Tetram »? Selective insecticide for fruit and cotton crops)

Un nouvel insecticide appelé « Tetram » détruit les araignées rouges, certains papillons et les cochenilles attaquant les arbres fruitiers et les cotonniers. Il pénètre dans les feuilles et atteint les pestes partout où elles se trouvent. La mort est due à une action sur le système nerveux.

Le « Tetram » est si puissant qu'une aspersion unique de deux onces, diluées dans l'eau, débarrasse un acre d'arbre fruitiers et de cotonniers de l'araignée rouge pendant une année entière.

Les millions d'autres petits insectes prédateurs qui se nourrissent des pestes n'en souffrent pas.

En 1956, trois spécialistes se rendirent au Texas afin d'asperger 260 acres de coton en 20 endroits différents, au sol et par air. De plus, ils traitèrent 150 acres de citrus. Les résultats furent excellents.

Peu après, les citrus de la Californie, les poiriers et les pommiers de l'Afrique du Sud, les pêchers de France furent désinfectés. De même, le « Tetram » fut expérimenté dans les conditions climatiques les plus variées. Les résultats ne varièrent nulle part.

A. MOTE

The Farmer, Bombay (Inde), vol. VIII, n° 7, p. 6 (1957)

Recherches morphologiques et biologiques sur les Diopsidae du Nord-Cameroun

Les Diopsides sont des diptères caractérisés par la présence d'yeux pédonculés. Ils sont abondants dans les régions chaudes tropicales. Ces mouches curieuses avaient fait l'objet de plusieurs publications d'ordre systématique, mais on ignorait pratiquement tout de leur biologie.

L'auteur a le grand mérite d'avoir découvert le genre de vie de plusieurs espèces et d'avoir montré que certaines d'entre elles jouent un rôle économique. Sept espèces notamment se sont révélées nuisibles à des graminées et une, spécialement active, doit être considérée comme principal ennemi du riz.

M. DESCAMPS

Bulletin Scientifique du Ministère de la France d'Outre-Mer, n° 7I 154 p. (1957)

* **Dangers d'empoisonnement par les insecticides et précautions à prendre** *(Peligros de envenenamiento con los insecticidas y precaucion para su empleo)*

A la suite de plusieurs accidents pénibles qui se produisirent au cours des six dernières années, l'auteur s'est décidé à publier ce travail, où il s'efforce d'indiquer les moyens d'éviter pareils empoisonnements.

Or, presque tous les insecticides sont toxiques. Pour ce motif, il a jugé bon de diviser son étude en trois parties :

1° dangers d'empoisonnements par insecticides;

2° précautions à prendre pour éviter, ou tout au moins diminuer ces dangers;

3° antidotes à appliquer en attendant l'arrivée du médecin, qu'il faut, dans tous les cas, appeler d'urgence.

A. MARTINEZ ANDREU

Agrotecnia, La Havane (Cuba), XII[e] année, pp. 23-31 (1957)

* **Aspersions suivant la méthode de microvolume** *(Aspersiones de microvolumen)*

Depuis quelques années déjà, l'aspersion suivant la méthode dite de microvolume s'est notablement développée.

Cette méthode a été appliquée en Afrique avec des fongicides, des insecticides et des herbicides, pour protéger les cultures de caféiers, les céréales, les acacias, les vergers, les cotonniers et les bananiers.

Tant de la part des agriculteurs que de celle des chercheurs en sciences agricoles, ce système a été adopté avec empressement, vu les avantages qu'il comportait.

En effet, cette méthode d'aspersion nécessite moins d'eau, permet de faire une économie du produit chimique actif, réduit le temps de travail et diminue l'effort du personnel chargé d'accomplir la besogne.

G. J. ROSE

La Hacienda, New-York, 52[e] année, n° 10, pp. 42-43 et 96 (1957)

SOCIOLOGIE AGRICOLE — LANDBOUWSOCIOLOGIE

L'amélioration du régime de la location des terres

Le présent ouvrage fait partie d'une série d'études consacrées aux régimes fonciers et aux questions connexes. Ces études ont été entreprises au titre du programme élaboré en application de la Résolution 8/51, adoptée par la Conférence de la FAO.

Dans la même collection figurent les publications suivantes : *Plans cadastraux et registres fonciers, La tenure communautaire, La réforme agraire et le développement agricole, Les plantations et autres domaines à gestion centralisée* et *Public Lands.*

Ces études visent en particulier à préciser les problèmes qui se posent au sujet de la question très complexe et très controversée de la réforme agraire, en la présentant avec concision et méthode sous ses aspects généraux, comme sous les aspects spéciaux que revêtent certaines formes particulières de régime foncier et certains développements de quelques formes communes de ce régime. Elles visent aussi à aider directement les personnes qui s'intéressent théoriquement ou pratiquement aux questions agraires, en leur fournissant des directives sur l'emploi de méthodes et de termes techniques, etc., et en offrant une bibliographie des publications consacrées aux régimes fonciers.

Les auteurs du présent document examinent la nature des problèmes relatifs au régime de la location des terres, envisagés du point de vue du développement agricole et recherchent les diverses façons de les résoudre.

Leur attention s'est spécialement portée sur les questions suivantes : sécurité dans l'utilisation et l'occupation de la terre, mode de paiement des fermages, et arbitrage des différends entre propriétaires et exploitants à bail, fermiers ou métayers. Les auteurs ont également fait ressortir les progrès réalisés dans le développement des aptitudes des exploitants à la gestion des propriétés, ainsi que dans l'application des mesures tendant à améliorer les conditions de location des terres.

L'auteur, M. John F. TIMMONS, Professeur de sciences économiques, et son collaborateur Price GITTINGER, Assistant en recherches, exercent tous deux au Iowa State College, Ames, Iowa, États-Unis d'Amérique.

Études agricoles de la F. A. O., n° 35, Rome (1957)

*** L'enseignement en Afrique**

Treize articles sur ce sujet constituent ce numéro.

L'enseignement au Congo belge, à tous les stades, est passé en revue :

Enseignement gardien, primaire et normal, par A. PRIGNON

Enseignement secondaire, par M. MOFFARTS

Enseignement supérieur, par F. DESONAY

En outre, on y trouve des articles sur l'enseignement technique :

Enseignement technique et professionnel au Congo belge, par A. VANHEE

Un exemple de formation professionnelle organisée par les entreprises par F. HAUCHAMPS

Enseignement agricole, par J. DEHEYN

Enseignement social, par J. PAULUS

Deux correspondants étrangers complètent cette étude par un aperçu sur l'Enseignement en Afrique Équatoriale Française (M. DELAUNAY) et A review of African Education in Northern Rhodesia (J. COTTRELL).

Problèmes d'Afrique Centrale, Bruxelles, 10e année, n° 36, pp. 94-153 (1957)

*** Le problème de l'éducation professionnelle agricole et de la modernisation rurale en Afrique noire et à Madagascar : conditions et modalités de la modernisation du paysannat outre-mer**

Ce problème retient de plus en plus l'attention et suscite un intérêt croissant dans les Territoires français d'outre-mer. Le point capital est de pousser à la production du sol par l'*exploitation familiale*. Qu'il s'agisse de technique agricole, de commercialisation, de transformation des produits, de l'habitat, de l'hygiène, de la santé, de l'éducation, du crédit ou de l'organisation sociale, il y a là tout un faisceau d'activités auxquelles les Européens ne peuvent rester indifférents, car la modernisation de l'économie rurale en dépend. Faute d'accorder à ces sujets l'intérêt qu'ils méritent, on risque d'aboutir à l'éclatement de la société rurale.

Une modernisation *dans un ensemble équilibré* s'impose. L'évolution politique risque de prendre le pas sur l'évolution économique et il faut améliorer cette dernière par une modernisation du paysannat. Ce sont les productions au niveau familial qui, seules, sont représentatives de *richesses vraiment* créées.

La recherche, les aménagements fonciers, l'expérimentation, n'auront de valeur que si elles *s'intègrent dans le milieu humain correspondant* qui leur marque son adhésion, ou, mieux encore, en aura fait la demande. C'est chaque agriculteur qu'il faut toucher individuellement, si on veut aboutir à une amélioration généralisée.

Des sociétés mutuelles de production rurale peuvent influencer le stockage, la transformation, la commercialisation des produits ainsi valorisés, mais elles n'agissent pas sur la production. Or, le plus important est d'augmenter *d'abord* la production de richesse brute.

Le revenu de l'agriculture peut être augmenté, soit par une hausse de la production, soit par une augmentation des prix; mais il est plus aisé d'accroître le niveau moyen des rendements que les prix. Les rendements, tant qualitatifs que quantitatifs sont actuellement *très loin du plafond possible*. Une amélioration ne peut être obtenue que par les efforts de *chacun des agriculteurs*. Il faut donc mettre à son niveau, à son contact, le moyen de comprendre, la possibilité d'exprimer, la possibilité aussi de rendre plus efficace l'effort qui sera consenti.

La modernisation du paysannat dépend donc au premier chef du *conseiller technique rural* qui doit avoir une formation pratique, être proche du milieu rural, être humain, provenir du même groupe que celui dans lequel il est appelé à œuvrer. Sa zone d'action, où il doit connaître individuellement chaque agriculteur, doit être limitée à ses possibilités physiques humaines. Il faut, bien entendu, profiter des entités homogènes préexistantes, lors de la délimitation de sa zone d'influence.

Sans qu'il soit possible de fixer un cadre rigide à l'étendue de la zone d'action du conseiller technique, mais dans le but de fixer les idées et de donner un ordre de grandeur à cette zone, disons qu'elle groupera un village ou quelques villages, qu'elle s'appliquera à un millier ou à quelques milliers d'hectares cultivés, ou à quelques centaines de familles d'agriculteurs.

Le conseiller technique commencera par une étude détaillée du milieu dans lequel il est appelé à œuvrer : milieu humain, milieu agricole, systèmes agricoles, us et coutumes, éléments des niveaux de vie, etc. Dès le départ, il doit connaître les besoins les plus urgents, leur accorder la priorité, y rencontrer le succès et s'attacher ainsi la confiance des agriculteurs.

Lorsque les indigènes seront pénétrés du sens de leur participation active à l'évolution de leur communauté, toutes les formes de progrès seront permises.

Il est indispensable que les autochtones soient *associés matériellement ou financièrement* aux mises en œuvre des programmes d'action. *On n'apprécie bien que ce que l'on a obtenu en peinant*. Il est plus impopulaire de faire verser un impôt par l'indigène que de lui demander de participer à des actions qui sont à son profit. Une participation *individuelle modeste mais généralisée* peut aboutir à d'importants résultats.

En résumé : l'assistant technique rural et sa zone d'action doivent constituer une entité où se réaliseront les *actions directes sur la production*, parce qu'il est possible de toucher individuellement chaque paysan de la zone et d'intervenir ainsi *à la source même de la création de richesses vraies*.

M. Rossin — *L'Agronomie Tropicale*, Nogent-sur-Marne (France), vol. XII, n° 3, pp. 329-332 (1957)

* **Banlieue noire de Brazzaville**

La vie rurale et les rapports entre la ville et la campagne à Bacongo.

L'auteur envisage la question de la nombreuse population des villes vivant sans travail déclaré. Il examine les ressources de cette population. Ces ressources sont de plusieurs types : cultures alentour et dans la ville, pêche, commerce de bois, etc. Les diverses cultures alimentaires ou maraîchères sont examinées. Les marchés ruraux et tout le trafic qui en découle sont décrits.

L'auteur conclut en insistant sur la sous-alimentation d'une grande partie de la population des faubourgs.

P. Vennetier — *Les Cahiers d'Outre-Mer*, Bordeaux, 10e année, n° 38, pp. 131-157 (1957)

ZOOTECHNIQUE — HUISDIERKUNDE

* **Engraissement et préparation du bétail de boucherie** *(Fattening and finishing of slaughter cattle)*

La qualité du bœuf est déterminée par le croisement, l'âge d'abattage et la nourriture. La viande de meilleure qualité est obtenue d'un bétail bien sélectionné, préparé de façon adéquate et abattu jeune.

On donne les indications nécessaires pour l'engraissement du bétail : la période de préparation varie entre 60 et 100 jours avant l'abattage avec alimentation en concentré. L'urée peut servir de source de protéines en mélange avec de la farine de maïs (100 g d'urée par bête et par jour au maximum). On donne des rations types pour animaux de différents âges.

W. A. VERBEEK

Farming in South Africa, Pretoria, vol. 33, n° 3, pp. 13-17 (1957)

* **Effet de la nutrition sur le poids des veaux à la naissance** *(The effect of nutrition on the birth weight of calves)*

Deux groupes de vaches ont été soumises à deux régimes différents d'alimentation avant et durant leur première portée. Le régime fort comportait la diète naturelle augmentée de foin et de concentrés, le régime faible ne comprenant qu'un supplément de farine d'os et de sel. Chaque groupe comprenait 20 génisses des quatre races Shorthorn, Afrikaner, Friesland et Jersey.

Dans le cas du régime faible, l'augmentation de poids de la vache depuis la conception jusqu'à la mise bas a été de 14,8 % au lieu de 31,2 % pour les vaches soumises au régime fort. Le poids des veaux à la naissance n'a été que très peu influencé, la différence n'étant que de 3,4 %. La différence de poids entre veaux de sexes différents est plus grande dans le cas du régime fort (5,5 %) que dans l'autre (2,7 %).

La conclusion est que le poids des veaux à la naissance n'est influencé par le régime alimentaire de la mère qu'au cas où ce dernier n'atteint pas le minimum requis pour le maintien normal de la mère.

D. M. JOUBERT et F. N. BONSMA

Science Bulletin N° 371, Department of Agriculture, Pretoria, 25 p. (1957)

* **Le zébu Brahma au Cameroun - Premiers résultats de son introduction en Adamawa**

L'article rend compte des premiers résultats obtenus suite à l'importation des A.U.A. des zébus Brahma. Le but de cette introduction était d'obtenir par croisement avec le bétail Peuhl, un bétail plus précoce, de poids plus élevé et de valeur économique plus grande. Ce programme a pris cours en 1952 et a été couronné de succès. Le croisement de première génération dénommé « Préwakwa » montre une précocité accrue et un poids vif plus élevé que les zébus Peuhl du même âge. En outre, la résistance aux conditions locales est restée aussi bonne. La seconde génération obtenue en croisant les «Préwakwa» entre eux représente le but final de ce programme. Cette nouvelle génération est dénommée « Wakwa ». Les premiers résultats seront connus en fin 1957. Dès à présent beaucoup d'éleveurs indigènes apportent leur appui à ce programme d'amélioration.

A. MANDON

Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, Paris, tome 10, n° 2, pp. 129-145 (1957)

* **Influence du stade de la lactation et de la nature lipidique des régimes sur les caractéristiques et la composition de la matière grasse du lait V. Évolution de la production des six groupes d'acides gras au cours de la période expérimentale**

Les variations de production en fonction du stade de lactation se résument comme suit.

1) La chute de production d'A. G. N. S. (acides gras non saturés) qui est particulièrement importante au cours de la première période s'atténue progressivement au cours des périodes suivantes.

2) La production d'A. G. S. F. (acides gras saturés fixes), d'A. G. V. (acides gras volatils) et d'A. G. V. I. (acides gras volatils insolubles) augmente pendant la première période base (2e mois de lactation), se maintient jusqu'à la fin de la 2e période et diminue ensuite rapidement.

3) La production d'A. G. V. S. diminue au cours du premier mois, se stabilise au cours de la 2e période de base et diminue ensuite à nouveau.

Les régimes à base de tourteau de lin ou d'arachide augmentent la production d'A. G. N. S., contrairement au tourteau de cocotier et à l'urée qui n'ont que peu d'influence. Le régime au tourteau de cocotier provoque une augmentation importante de la production d'A. G. S. F. et d'A. G. V. L'effet résiduel est peu important.

J. M. BIENFAIT

Annales de Médecine Vétérinaire, Bruxelles, 101e année, n° 5, pp. 319-339 (1957)

* **Étude des anthelminthiques pour le bétail** *(Studies on anthelmintics for cattle)*

1. *L'efficacité du toluène vis-à-vis du ver à crochets* Bunostomum phlebotomum (RAILLET 1900). (The efficiency of toluene with special reference to the hookworm *Bunostomum phlebotomum*)

Le toluène à la dose de 20 ml par 100 kg de poids est efficace contre *Bunostomum phlebotomum*, *Haemonchus placei* et *Cooperia* spp. Son application se fait en émulsion, précédée d'une ingestion de bicarbonate de soude, le tout après une nuit de jeûne. Mélangé à la paraffine, le toluène a peu d'action si ce n'est contre *H. placei*. Aux doses thérapeutiques, il est relativement peu toxique ne causant que des effets anesthésiques et un peu d'inappétence.

2. *L'efficacité de la 1.8. dihydroxyanthraquinone* (The efficiency of 1.8. dihydroxyanthraquinone)

Cette drogue montre une très grande activité contre *Haemonchus placei*, *Cooperia* spp. et *Oesophagostomum radiatum*. Elle est inefficace contre les formes immatures de ces vers, ainsi que contre *Bunostomum phlebotomum* et *Moniezia* spp. A la dose de 4 à 5 g par 100 kg, la 1.8 dihydroxyanthraquinone est non toxique. A dose double, elle provoque un effet purgatif violent ainsi qu'une inappétence de 48 h. La croissance des veaux n'est pas influencée par l'application de la drogue. Un jeûne préalable ainsi que l'ingestion de bicarbonate ne sont pas nécessaires, cependant l'ingestion préalable de lait ou de protéine semble réduire considérablement l'efficacité de la drogue.

R. F. RIEK et R. K. KEITH

The Australian Veterinary Journal, Sydney, vol. 33, n° 7, pp. 162-173 (1957)

* **Les différentes unités de mesure de la valeur nutritive des aliments**

Les principales unités de mesure en usage actuellement : *unité amidon* (en usage en Angleterre et Allemagne), *unité fourragère* (en usage en France et pays scandinaves) et *unité d'*ARMSBY *ou Therme* (U. S. A.) ne correspondent pas à des valeurs constantes, mais bien à des valeurs variables selon le produit de transformation et selon l'animal. Ces trois unités ne sont pas homogènes aux grandeurs mesurées. Elles sont peu ou mal connues comme valeurs de tranformation par les éleveurs et les zootechniciens; elles ne sont pas acceptées par tous et elles n'ont pratiquement pas d'utilité quant à la détermination de l'aliment le moins cher.

On préconise la recherche d'*unités spéciales par production zootechnique*. On donne des tableaux existant pour certaines productions.

P. MASTEAU

Techniques animales, Paris, 5e année, n° 5, pp. 24-28 (1957)

* **Les antibiotiques en production animale**

On a observé que les antibiotiques accélèrent la vitesse de croissance de jeunes animaux. Deux hypothèses sont émises sur le mécanisme d'action; la première postule une action pharmacodynamique directe, tandis que la seconde fait intervenir une action sur la flore intestinale.

L'auteur traite principalement de la seconde de ces hypothèses, action par modification du métabolisme microbien. Il démontre que les antibiotiques actifs sur la croissance inhibent le métabolisme microbien en réduisant, par le fait même, le métabolisme de certains principes. A côté de cela, ils s'opposent à la formation de substances toxiques. L'utilisation des antibiotiques comme facteurs de croissance dans l'élevage des jeunes animaux ne peut avoir aucune répercussion sur la valeur alimentaire de la viande de boucherie. Certaines précautions doivent être prises pour éviter un passage brutal de la ration « antibiosupplémentée » à la ration normale.

A. FRANÇOIS

Cahiers des Ingénieurs Agronomes, Paris, n° 118, pp. 3-6 (1957)

* **La papaïne comme anthelminthique pour *Haemonchus contortus* chez le mouton** *(Papain as an anthelmintic for* Haemonchus contortus *in sheep)*

Le « Nematolyte » ou papaïne est un agent très actif contre *H. contortus*. Il possède plusieurs avantages sur les autres anthelminthiques, en ce sens qu'il n'est pas toxique pour l'hôte et que, par conséquent, il peut être administré à des animaux jeunes, malades ou faibles ou à des femelles gravides. Sa capacité de destruction des œufs de *H. contortus*, comme des vers eux-mêmes, présente une certaine importance pour la réduction de la contamination des pâtures.

I. I. DREZANCIC

Australian Veterinary Journal, Sydney, vol. 33, n° 7, pp. 178-181 (1957)

* **Peste bovine**

Peste Bovine par J. NAKAMURA

L'auteur décrit des expériences d'inoculation du vaccin L. A. au Japon, la lyophilisation des vaccins L. A. et L., le titrage du virus bovin par la méthode d'inoculation chez le lapin. Dans ses recherches sur la peste bovine, l'auteur utilise trois méthodes sérologiques qui peuvent être appliquées à 3 buts principaux : diagnostic de la peste bovine, évaluation de l'effet de vaccination et investigation épizootologique. La production internationale des vaccins L. et L. A. (respectivement vaccin lapinisé et lapinisé avianisé) permettrait l'éradication de la peste bovine.

Présentation de tableaux sur la peste bovine à l'Institut Nippon de science biologique le 27 novembre 1957, par J. NAKAMURA

Les résultats acquis par le laboratoire de J. NAKAMURA sont fournis en ce qui concerne les domaines ci-après : avianisation du virus lapinisé, application de la technique de l'embryon de poulet pour le test de neutralisation, extension du champ d'étude de la fixation du complément, mise au point de la méthode de culture des tissus, étude de la lyophilisation des vaccins atténués, etc.

A propos d'une campagne d'éradication de la peste bovine au Viet-Nam avec le vaccin lapinisé par NGUYEN-BA-LUONG et a.

Le vaccin tissulaire formolisé n'est décisif.

Le virus lapinisé souche Nakamura III est très bien supporté à la dilution de 1/400 à 1/500 et à la dose de 2cm³ par adulte.

Les réactions post-vaccinales sont sans gravité.

Un vaccin lyophilisé serait plus sûr et plus apprécié.

Office International des Épizooties, Paris, tome XLVII, nos 7-8, pp. 542-554, 555-572, 573-595 (1957)

* **Identification au Tchad d'un virus du groupe des Chlamydozoacées pathogène pour la chèvre** (Note préliminaire)

On a déterminé au Tchad une pneumonie de la chèvre différente de la pleuropneumonie contagieuse. A partir des poumons des animaux infectés, on a isolé un virus qui, morphologiquement, appartient au groupe des *Chlamydozoacées*. Ce virus peut être cultivé sur la membrane vitelline de l'œuf et présente les caractéristiques sérologiques du groupe sus-mentionné. Le sérum des chèvres infectées possède des propriétés complémentaires de fixation de l'antigène lymphogranulomateux.

Il est possible que ce virus soit à rapprocher de ceux qui sont responsables des pneumonies à virus déjà décrites chez les ovins et les caprins.

A. PROVOST

Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux, Paris, tome 10, n° 2, pp. 113-117 (1957)

* **Les erreurs d'élevage et leurs conséquences économiques**

On étudie les divers facteurs qui peuvent influer sur l'état sanitaire des poussins et poulets.

1. *Température* — Il est indispensable de fournir au poussin un apport suffisant de calories pour remplacer la chaleur de la mère; la température doit varier entre 34°C et 25°C depuis la première jusqu'à la cinquième semaine. Un défaut de température

peut ralentir la croissance alors qu'un excès de température entraîne le pullulement des germes et notamment des coccidies.

2. *La densité au m²* — La densité conditionne le nombre de contacts infectants. Le maximum est de 10 poulets ou 3 poules au m² à l'intérieur et de 15 à 20 m² par poule à l'extérieur.

3. *Longueur des mangeoires* — Doit être telle qu'elle permette l'accès de tous les animaux.

4. *Ventilation* — Le changement de l'atmosphère du poulailler est indispensable, 25 fois par heure en été, 10 fois en hiver. Il faut prévoir 1 m³/sec par 1.000 poulets.

5. *Désinfection* — La protection du jeune poussin est particulièrement importante.

Y. CAUQUELIN

Techniques Animales, Paris, 5e année, n° 6-7, pp. 15-18 (1957)

* **Le système de litière épaisse dans les tropiques** *(The deep-litter system in the tropics)*

Ce système d'élevage des volailles permet l'obtention d'un engrais organique de première qualité par transformation bactérienne de la cellulose composant en grande partie la litière. On décrit les conditions particulières dans lesquelles une telle méthode peut donner des résultats en Afrique. L'auteur donne un exemple d'élevage de poules en Rhodésie. Les animaux sont pourvus, outre leur nourriture habituelle, d'aliments verts sous la forme de *Symphytum peregrinum*. Pour composer la litière, on peut utiliser outre la paille, les copeaux de bois et la sciure, les enveloppes du café et la bagasse de canne (celle-ci uniquement comme additif à raison de 10 %).

L. D. HILLS

World Crops, Londres, vol. 9, n° 9, pp. 382-384 (1957)

* **Le mal de mer chez les animaux**

Cette question est fort controversée. On observe des troubles particuliers chez les animaux transportés par mer. Dans certains cas, ces troubles sont essentiellement différents de ceux observés chez les humains : avortement des juments gravides. En ce qui concerne les chiens, les mêmes symptômes sont observés que chez l'homme (salivation, nausées, vomissements) et traités par les mêmes médicaments (dramamine).

Ce « mal d'oscillations » n'apparaît pas chez les équins, bovins, ovins et porcins.

F. LIÉGEOIS

Annales de Médecine Vétérinaire, Bruxelles, 101e année, n° 5, pp. 295-318 (1957)

PÊCHE ET PISCICULTURE — VISVANGST EN VISTEELT

* **Observations sur la diagnose et la biologie de *Tilapia leucosticta* TREWAVAS en Afrique de l'Est** *(Observations on the diagnosis and biology of* Tilapia leucosticta TREWAVAS *in East Africa)*

L'espèce était connue au début uniquement dans les lacs Édouard et George; en 1949, elle a été rencontrée au lac Albert et a récemment été introduite dans les lacs Victoria et Kioga et dans de nombreux barrages et étangs de l'Est-africain.

L'auteur discute les caractères distinguant *T. leucosticta* de ses associés : *T. nilotica*, *T. variabilis* et *T. esculenta*.

L'espèce du lac Albert présente quelques légères différences morphologiques avec celle des lacs Édouard et George.

Dans les eaux naturelles, *T. leucosticta* semble occuper une zone plus littorale qu'on le croyait antérieurement et est commun dans les lagunes. La croissance est normale dans les barrages; en étangs, il a une tendance à rester chétif.

La taille de maturation varie de 7 à 16 cm suivant situations, les sexes pouvant présenter des tailles différentes.

T. leucosticta se nourrit surtout d'algues poussant sur les boues du fond. Dans les lacs équatoriaux, il n'a pas de période définie de frai et il se reproduit pendant toute l'année. Le nombre d'œufs peut varier de 100 à 1.000, suivant les dimensions de la femelle.

En eaux naturelles, *T. leucosticta* montre plus de ressemblance du point de vue écologique avec le *T. nilotica* que ne le font *T. variabilis* et *T. esculenta* au lac Victoria.

R. H. Lowe (Mc Connell)

Revue de Zoologie et de Botanique africaines, Bruxelles, vol. LV, fasc. 3-4, pp. 353-369 (1957)

* **Une nouvelle espèce de *Gephyrochromis* du lac Nyassa, avec notes sur son écologie et ses affinités** *(A new species of* Gephyrochromis *from lake Nyasa, with notes on its ecology and affinities)*

Parmi les Cichlidae récoltés lors d'une récente étude des communautés littorales du lac Nyassa, on a trouvé une espèce inédite se rapportant au genre monospécifique *Gephyrochromis*.

L'article décrit ce poisson et donne quelques commentaires sur son écologie et ses affinités.

G. Fryer

Revue de Zoologie et de Botanique africaines, Bruxelles, vol. LV, fasc. 3 et 4, pp. 347-352 (1957)

* **Redescription du *Gymnallabes tihoni* Poll 1944, Clariidae microphthalme du Stanley-Pool (Congo belge)**

L'auteur décrit, cette fois sur spécimen, un poisson déterminé et décrit 11 ans auparavant sur le seul vu d'une photo, prise par M. Tihon au marché de Léopoldville.

M. Poll

Revue de Zoologie et de Botanique africaines, Bruxelles, vol. LV, fasc. 3 et 4, pp. 237-248 (1957)

Évolution annuelle de la base alimentaire des poissons dans le lac Baïkal

L'auteur étudia cette question à la Station biologique de Baïkal de l'Université d'Irkoutsk.

Il s'agit du développement du plancton, couche par couche jusqu'à la profondeur de 500 m, suivant les époques de l'année et la migration saisonnière du plancton, suivie par celle des poissons. Cette migration est verticale et horizontale, variant selon les saisons.

L'étude faite en vue d'augmenter la production du lac, est suivie de plusieurs recommandations.

M. M. Kojor,

Études de la base nutritive et d'alimentation des poissons (Édition de la Commission ichthyologique de l'Académie des Sciences de l'U. R. S. S.), Moscou, pp. 188 à 192 (1955)

Arrêté n° 55/146 bis du 23 septembre 1957 du Gouverneur de la Province du Katanga, relatif à l'exploitation des élevages indigènes dans les Territoires de Dilolo, Sandoa, Kapanga, Sakania et Kolwezi

(B. A., 1957, n° 48, p. 2249)

Article 1

Dans les Territoires de Dilolo, Sandoa, Kapanga, Sakania et Kolwezi, il est interdit, pendant une période de cinq ans, de tuer ou de transférer d'un territoire dans un autre, sauf avec l'autorisation du Commissaire de District ou de son délégué, des femelles de l'espèce bovine. Cette interdiction s'étend aux taureaux et bœufs de moins de 4 ans. En cas d'épizootie, l'interdiction de tuer peut être suspendue par le Commissaire de District, l'autorité vétérinaire entendue.

Article 2

Tout propriétaire ou détenteur de bétail est tenu de déclarer la composition de son troupeau, à toute demande d'un membre du personnel territorial, vétérinaire, agricole ou du service de l'élevage.

Article 3

Tout propriétaire ou détenteur est tenu sur ordre des mêmes autorités, de présenter son bétail à l'endroit et à la date fixés par le service vétérinaire, pour lui faire subir le contrôle sanitaire.

Article 4

Les sujets reconnus impropres à l'élevage pour des raisons d'ordre pathologique ou zootechnique seront réformés respectivement par le service vétérinaire ou de l'élevage.

Besluit nr. 55/146 bis van 23 september 1957 van de Gouverneur van de Katangaprovincie, betreffende de exploitatie der inlandse veefokkerijen in de Gewesten Dilolo, Sandoa, Kapanga, Sakania en Kolwezi

(B. B., 1957, nr. 48, blz. 2249)

Artikel 1

In de Gewesten Dilolo, Sandoa, Kapanga, Sakania en Kolwezi, is het gedurende een periode van vijf jaar, behoudens met toelating van de Districtscommissaris of zijn afgevaardigde verboden, wijfjesrunderen te doden of van een gewest naar een ander gewest over te brengen. Dit verbod strekt zich eveneens uit tot de stieren en ossen van minder dan 4 jaar. In geval van epizoötie kan het slachtverbod, door de Districtscommissaris geschorst worden, de Veterinaire Dienst gehoord.

Artikel 2

Elke eigenaar of houder van vee is verplicht op elk verzoek van een lid van het gewestelijk, veterinair, veeteelt- of landbouwkundig personeel de samenstelling van zijn veestapel aan te geven.

Artikel 3

Elke inlandse eigenaar of houder van vee is, op bevel van dezelfde overheidspersonen verplicht zijn vee te leiden naar de plaats en op de datum door de Veterinaire Dienst vastgesteld, om het aan een sanitair onderzoek te onderwerpen.

Artikel 4

De dieren die voor de fokkerij ongeschikt bevonden worden om pathologische of veeteeltkundige redenen, zullen respectievelijk door de Veterinaire of Veeteeltkundige Dienst gereformeerd worden.

Article 5

Les animaux réformés seront marqués pour être livrés en boucherie, de la lettre R à la joue gauche ou à la face gauche de l'encolure par le service qui les a réformés.

Article 6

Tout propriétaire ou détenteur est tenu, de présenter à l'endroit et à la date fixés par le service Vétérinaire les géniteurs mâles réformés pour leur faire subir la castration.

Article 7

Les Autorités Territoriales, Vétérinaires, Zootechniques ou Agricoles sont chargées, chacune en ce qui la concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui entrera en vigueur le 1er octobre 1957.

Article 8

L'arrêté n° 54/88 du 7 août 1956 est abrogé.

Artikel 5

De gereformeerde dieren zullen met het oog op hun aflevering voor de slagerij op de linkerkaak of de linkerzijde van de hals met de letter R gemerkt worden door de Dienst die ze gereformeerd heeft.

Artikel 6

Elke eigenaar of houder van vee is verplicht de mannelijke gereformeerde dieren naar de plaats en op de datum door de Veterinaire Dienst vastgesteld, te leiden om ze te laten castreren.

Artikel 7

De Gewestelijke, Veterinaire, Veeteeltkundige of Landbouwkundige Overheidspersonen zijn, elk wat hem betreft, belast met de uitvoering van dit besluit dat op 1 oktober 1957 in werking treedt.

Artikel 8

Het besluit nr. 54/88 van 7 augustus 1956 wordt ingetrokken.

PAELINCK

Ordonnance n° 55/365 du 10 novembre 1957 modifiant l'ordonnance n° 54/85 du 29 mars 1957 relative à la perception d'une taxe de visite sanitaire et le séjour des animaux tenus en observation dans les stations de quarantaine, ainsi qu'au barème des rémunérations dues pour les interventions chirurgicales et médicamenteuses

(B. A., 1957, n° 47, p. 2181)

Article unique

L'article premier de l'ordonnance n° 54/85 du 29 mars 1957 est complété par les dispositions suivantes :

« La taxe de visite sanitaire des animaux » importés est majorée de 50 francs par » séance de vaccination pour tout animal » ou par lot d'animaux appartenant au » même propriétaire.

» Ces taxes ne sont pas perçues pour les » animaux destinés aux institutions scien- » tifiques et didactiques. »

Ordonnantie nr. 55/365 van 10 november 1957 tot wijziging van ordonnantie nr. 54/85 van 29 maart 1957 betreffende het heffen van een taks voor geneeskundige visite en verblijf van de in quarantaine-stations in observatie gehouden dieren, alsmede de schaal van de bezoldigingen verschuldigd voor heelkundige of medicamenteuze behandelingen

(B. B., 1957, nr. 47, blz. 2181)

Enig artikel

Artikel één van ordonnantie nr. 54/85 van 29 maart 1957 wordt met volgende bepalingen aangevuld :

« De taks voor geneeskundige visite van » ingevoerde dieren wordt vermeerderd » met 50 frank per inentingszitting voor » elk dier of elke partij dieren die aan » een zelfde eigenaar toebehoren.

» Deze taksen worden niet geheven voor » dieren welke voor wetenschappelijke en » onderwijsinrichtingen zijn bestemd. »

WELVAERT

Arrêté n° 52/243 du 18 novembre 1957 du Gouverneur de la Province du Kivu, interdisant la chasse à l'antilope harnachée dans le Territoire de Kabare

(B. A., 1957, n° 51, p. 2446)

Article 1

La chasse à l'antilope harnachée, dite bushbuck ou pongo *(Tragelaphus scriptus)*

Besluit nr. 52/243 van 18 november 1957 van de Gouverneur van de Kivuprovincie, waarbij de jacht op de geharnaste bosbok in het Gewest Kabare verboden wordt

(B. B., 1957, nr. 51, blz. 2446)

Artikel 1

De jacht op de geharnaste bosbok, ook bushbuck of pongo genaamd *(Tragela-*

est interdite dans le Territoire de Kabare.

Article 2

Le présent arrêté entrera en vigueur le 15 novembre 1957.

phus scriptus), is verboden in het Gewest Kabare.

Artikel 2

Onderhavig besluit treedt op 15 november 1957 in werking.

WILLAERT

Ordonnance n° 53/396 du 7 décembre 1957 — Dissolution de l'Office pour la valorisation des produits des cultures et élevages indigènes du Ruanda-Urundi, en abrégé « OVA PIRU »

(B. A., 1957, n° 50, p. 2378)

Article 1

L'Office pour la valorisation des produits des cultures et élevages indigènes du Ruanda-Urundi, en abrégé « OVAPIRU » est dissous à la date du 31 décembre 1957. Après cette date, l'Office sera réputé exister pour sa liquidation.

Article 2

Sont nommés en qualité de liquidateurs :

M. Reymenans Charles, directeur de l'OVAPIRU;

M. Van Damme André, chef comptable de l'OVAPIRU.

Les liquidateurs agissent conjointement; leurs émoluments sont fixés par le Gouverneur Général, sur proposition de son délégué.

Article 3

Les liquidateurs peuvent intenter ou soutenir toutes actions, recevoir tous paiements, donner main-levée avec ou sans quittance, réaliser toutes les valeurs mobilières, endosser tous effets de commerce, transiger ou compromettre sur toute contestation, aliéner les immeubles de l'Office. Les liquidateurs apureront le passif de l'Office.

Ils peuvent, sur proposition du délégué approuvée par le Gouverneur Général, continuer jusqu'à leur réalisation, certains objectifs de l'activité de l'Office.

Article 4

Chaque année, les liquidateurs feront rapport à l'assemblée délibérante des résultats de leur mission avec, éventuellement, l'indication des causes qui ont empêché la liquidation d'être terminée.

Ordonnantie nr. 53/396 van 7 december 1957 — Ontbinding van het Bureau voor de valorisatie van de inlandse cultuur- en veeteeltprodukten van Ruanda-Urundi, in 't kort « OVAPIRU »

(B. B., 1957, nr. 50, blz. 2378)

Artikel 1

Het Bureau voor de valorisatie van de inlandse cultuur- en veeteeltprodukten van Ruanda-Urundi, in 't kort « OVAPIRU », is op 31 december 1957 ontbonden. Na deze datum zal het Bureau geacht worden te bestaan voor zijn liquidatie.

Artikel 2

Worden tot liquidateurs benoemd de heren :

Charles Reymenans, directeur van het OVAPIRU;

André Van Damme, hoofdboekhouder van het OVAPIRU.

De liquidateurs handelen gezamenlijk; de Gouverneur-Generaal stelt, op voorstel van zijn afgevaardigde, hun emolumenten vast.

Artikel 3

De liquidateurs kunnen alle vorderingen instellen en verdedigen, alle betalingen ontvangen, opheffing verlenen met of zonder kwijting, alle geldswaardige papieren te gelde maken, alle handels-effecten endosseren, een dading of compromis aangaan met betrekking tot alle betwistingen, de onroerende goederen van het Bureau vervreemden. De liquidateurs zullen het passief van het Bureau aanzuiveren.

Zij kunnen, op voorstel van de afgevaardigde, goedgekeurd door de Gouverneur-Generaal, totdat ze te gelde gemaakt zijn, zekere activiteiten van het Bureau voortzetten.

Artikel 4

De liquidateurs moeten elk jaar aan de beraadslagende vergadering verslag uitbrengen over de uitslag van hun zending en, bij voorkomend geval, de oorzaken aanduiden die hen verhinderd hebben de liquidatie te beëindigen.

Article 5

Le Gouverneur du Ruanda-Urundi est le délégué du Gouverneur Général.

A ce titre, il assure le contrôle de la liquidation de l'Office, reçoit les rapports qui seront établis trimestriellement par les liquidateurs sur la situation et l'état d'avancement de la liquidation.

Il rend compte de ce contrôle au Gouverneur Général et lui transmet copie de toutes pièces et documents susceptibles de faciliter son pouvoir de tutelle.

Article 6

La gestion financière de l'Office en liquidation sera contrôlée par :

M. Billocq Georges, candidat expert-comptable, chargé de fonctions dans le cadre de l'Agriculture.

M. Gallée Léon, vérificateur des impôts à Usumbura.

Ils remettent leur rapport, au siège de l'Office, au plus tard quinze jours avant la réunion de l'assemblée délibérante qui examine le rapport des liquidateurs ou les comptes de clôture de la liquidation.

Article 7

Le Gouverneur Général peut déterminer, sur proposition de son délégué, l'affectation à donner à certains biens de l'Office, au cours de la liquidation.

Lorsque la liquidation sera terminée, les liquidateurs soumettront leurs comptes à l'assemblée délibérante de l'Office. Les comptes approuvés, la clôture de la liquidation sera prononcée par le Gouverneur Général, qui déterminera la destination à donner au résultat final.

Article 8

La présente ordonnance est applicable au Congo belge et au Ruanda-Urundi.

Artikel 5

De Gouverneur van Ruanda-Urundi is de afgevaardigde van de Gouverneur-Generaal.

Hij controleert uit dien hoofde de liquidatie van het Bureau en ontvangt de verslagen die om de drie maanden door de liquidateurs over de stand en de vordering van de liquidatie worden opgemaakt.

Hij brengt over deze controle verslag uit bij de Gouverneur-Generaal en maakt hem afschrift over van alle stukken en bescheiden die zijn voogdijmacht zouden kunnen vergemakkelijken.

Artikel 6

Het financieel beheer van het Bureau in liquidatie wordt gecontroleerd door de heren :

Georges Billocq, kandidaat-accountant, belast met functies in het kader van Landbouw;

Léon Gallée, verificateur der belastingen te Usumbura.

Zij leggen hun verslag neer ten zetel van het Bureau uiterlijk vijftien dagen vóór de bijeenkomst van de beraadslagende vergadering, die het verslag van de liquidateurs of de sluitrekeningen van de liquidatie onderzoekt.

Artikel 7

De Gouverneur-Generaal kan, op voorstel van zijn afgevaardigde, bepalen welke bestemming er aan zekere goederen van het Bureau, in de loop van de liquidatie moet worden gegeven.

Wanneer de liquidatie zal beëindigd zijn, zullen de liquidateurs hun rekeningen aan de beraadslagende vergadering van het Bureau onderwerpen. Na goedkeuring van de rekeningen, zal de Gouverneur-Generaal de liquidatie gesloten verklaren en de bestemming bepalen die aan het eindresultaat dient gegeven.

Artikel 8

Deze ordonnantie is van toepassing in Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi.

PETILLON

Ordonnance n° 53/404 du 10 décembre 1957, modifiant l'ordonnance numéro 198/Agri. du 23 juin 1947, créant l'Office des produits agricoles de Costermansville, en abrégé « OPAC »

(B. A., 1957, n° 51, p. 2427)

Article 1

La dénomination « Office des produits agricoles de Costermansville », en abrégé

Ordonnantie nr. 53/404 van 10 december 1957, houdende wijziging van de ordonnantie nr. 198/L. van 23 juni 1947, tot instelling van het Bureau voor Landbouwprodukten van Costermansstad, in 't kort « OPAC »

(B. B., 1957, nr. 51, blz. 2427)

Artikel 1

De benaming « Bureau voor Landbouwprodukten van Costermansstad », in 't

« OPAC » est remplacée par « Office des produits agricoles du Kivu », en abrégé « OPAK ».

Article 2

La présente ordonnance, applicable au Congo belge et au Ruanda-Urundi, entrera en vigueur le 1er janvier 1958.

kort « OPAC », wordt vervangen door « Bureau voor Landbouwprodukten van Kivu », in 't kort « OPAK ».

Artikel 2

Deze ordonnantie, welke van toepassing is in Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi, treedt op 1 januari 1958 in werking.

CORNELIS

Ordonnance n° 51/418 du 16 décembre 1957, abrogeant et remplaçant l'ordonnance n° 131/Agri. du 22 avril 1947, relative à l'importation de plants, semences, poudre et tous dérivés du pyrèthre en provenance du Kenya, de l'Uganda et du Tanganika

(B. A., 1957, n° 52, p. 2493)

Article 1

L'importation de plants ou parties de plants vivants et de semences de pyrèthre en provenance du Kenya, de l'Uganda et du Tanganyka est interdite.

Article 2

L'ordonnance n° 131/Agri. du 22 avril 1947 est abrogée.

Article 3

La présente ordonnance entrera en vigueur au Congo belge et au Ruanda-Urundi le 16 décembre 1957.

Ordonnantie nr. 51/418 van 16 december 1957, tot opheffing en vervanging van ordonnantie nr. 131/L. van 22 april 1947, betreffende de invoer van pyrethrumplanten, -zaad, -poeder en -derivaten, herkomstig uit Kenia, Oeganda en Tanganika

(B. B., 1957, nr. 52, blz. 2493)

Artikel 1

Het is verboden levende pyrethrumplanten of delen daarvan en pyrethrumzaad herkomstig uit Kenia, Oeganda en Tanganika, in te voeren.

Artikel 2

De ordonnantie nr. 131/L. van 22 april 1947 is opgeheven.

Artikel 3

Deze ordonnantie treedt in Belgisch-Congo en in Ruanda-Urundi op 16 december 1957 in werking.

CORNELIS

Arrêté n° 55/580 du 21 décembre 1957 du Gouverneur de la Province de Léopoldville — Dispense du paiement de frais vétérinaires

(B. A., 1958, n° 1, p. 38)

Article 1

Dispense du paiement des frais de visite est accordée aux colons.

Article 2

Dispense du paiement de tous les frais est accordée aux éleveurs ou pasteurs autochtones.

Article 3

Le présent arrêté entrera en vigueur le 1er janvier 1958.

Besluit nr. 55/580 van 21 december 1957 van de Gouverneur van de Provincie Leopoldstad — Vrijstelling van betaling der veeartsenijkundige kosten

(B.B., 1958, nr. 1, blz. 38)

Artikel 1

Vrijstelling van betaling der kosten voor bezoek is toegestaan aan de kolonisten.

Artikel 2

Vrijstelling van betaling van de kosten is toegestaan aan de inlandse veehouders of herders.

Artikel 3

Dit besluit treedt op 1 januari 1958 in werking.

PAQUET

BULLETIN D'INFORMATION

de

L'INSTITUT NATIONAL POUR L'ÉTUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE

INEAC

INFORMATIEBULLETIN

van het

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE LANDBOUWSTUDIE IN BELGISCH-CONGO

NILCO

VOL. VII, N° 1

FÉVRIER 1958 FEBRUARI

BULLETIN D'INFORMATION

DE L'INSTITUT NATIONAL POUR L'ÉTUDE AGRONOMIQUE DU CONGO BELGE (INÉAC)

INFORMATIEBULLETIN

VAN HET

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE LANDBOUWSTUDIE IN BELGISCH-CONGO (NILCO)

VOL. VII — Nos R I — FÉVRIER FEBRUARI 1958

SOMMAIRE — INHOUD

		Pages/*Blz.*
Méthodes de lutte contre les ennemis du tabac et de la pomme de terre	J. VEKEMANS	1
La conservation des graines d'Elaeis	DIVISION DU PALMIER A HUILE	31
Activités des Centres d'essais sur pyrèthre du Kivu-Nord et du Ruanda	R. J. DELHAYE	39
Céréales d'altitude	R. BRUYÉRE	53

Petites informations — Korte mededelingen

Lutte contre la chenille mineuse des feuilles du caféier Robusta	E. PAGACZ	67
Compte rendu d'un premier essai de fumure minérale sur agrumes entrepris au Congo belge	J. PHILIPPE	67

RÉDACTION & ADMINISTRATION
Rue Defacqz, 1 Bruxelles

REDACTIE & ADMINISTRATIE
Defacqzstraat, 1, Brussel

Méthodes de lutte contre les ennemis du tabac et de la pomme de terre

par

J. VEKEMANS,
Directeur ff. de la Station d'Essais de Kaniama.

SOMMAIRE

§ I. *Les applications phytopharmaceutiques en général* 2
1. Pulvérisations 3
a) Choix des appareils 3
b) Utilisation 3
c) Précautions 4
2. Poudrages 6
a) Choix des appareils 6
b) Utilisation 6
c) Précautions 6
3. Fumigations du sol 9
a) Choix des appareils 9
b) Utilisation 9
c) Précautions 11
4. Épandages des poudres 11
a) Épandages à la volée 11
b) Épandages localisés 12

§ II. *Les applications phytopharmaceutiques au tabac et à la pomme de terre* . . . 13

A. Tabac 13
1. Maladies à nécroses foliaires 13
a) Mesures d'ordre cultural 13
b) Applications de fongicides 14
2. Oïdium ou blanc du tabac 16
a) Mesures d'ordre cultural 16
b) Applications de fongicides 16
3. Insectes 16
a) Mesures d'ordre cultural 16
b) Applications d'insecticides 17
4. Nématodes 20
a) Mesures d'ordre cultural 20
b) Stérilisation partielle du sol 20

5. Viroses 21
a) Mesures d'ordre cultural 21
b) Applications d'insecticides 22
6. Un nouveau traitement phytotechnique 22
B. Pomme de terre 24
1. Alternariose ou maladie des taches noires 24
a) Mesures d'ordre cultural 24
b) Applications de fongicides 25
2. Mildiou 25
3. Flétrissement bactérien 26
a) Mesures d'ordre cultural 26
b) Désinfection du sol 26
4. Insectes ennemis du feuillage 26
5. Insectes ennemis du système radiculaire 28
a) Mesures d'ordre cultural 28
b) Applications d'insecticides au sol 28
6. Parasites des tubercules en conservation 28
a) Précautions à prendre 28
b) Traitements antiparasitaires 29
c) Traitement spécial des tubercules destinés à la plantation 29

La recherche de méthodes de lutte efficaces contre les ennemis du tabac et de la pomme de terre constitue la principale activité du Laboratoire de Phytopathologie de la Station d'Essais de Kaniama.

Elle a comporté divers essais dont les résultats font l'objet de cette note.

§ 1. LES APPLICATIONS PHYTOPHARMACEUTIQUES EN GÉNÉRAL

Parmi les divers modes de traitements antiparasitaires, applicables au tabac et à la pomme de terre, figurent la pulvérisation, le poudrage, la fumigation du sol et l'application de poudres en mélange au sol.

L'appropriation des deux premiers procédés, propres au feuillage, n'est pas toujours bien connue.

Les pulvérisations présentent l'avantage d'utiliser des produits souvent très concentrés mis en suspension dans le diluant le plus économique et toujours disponible : l'eau. Par contre, l'appareillage est onéreux, l'opération est lente et souvent mal réalisée par un personnel incompétent.

Les poudrages sont préférés aux pulvérisations. D'exécution plus rapide, ils nécessitent un matériel moins coûteux et, lorsque ce dernier est bien approprié, font preuve d'une efficacité supérieure, la répartition du produit étant moins dépendante de l'opérateur. Les poudres employées contiennent malheureusement des proportions importantes de matières inertes; celles-ci, peu favorables à la qualité du tabac, augmentent sensiblement les frais de transport des substances, pour une même quantité de matière active utilisée.

La nébulisation de champs de tabac et de pommes de terre a été expérimentée à Kaniama mais sans succès pour les fongicides qui exigent une répartition uniforme. L'inconvénient principal réside dans le fait que les plants rapprochés de l'opérateur reçoivent une quantité exagérée de produit et sont soumis à un courant d'air violent, alors que les sujets éloignés, masqués par les premiers, sont insuffisamment traités. Quoi qu'il en soit, il n'est pas permis actuellement de recommander ce mode de traitement.

1. **Pulvérisations.**

a) *Choix des appareils.*

Par suite de leur robustesse, les pulvérisateurs du type ordinaire, dont la faible pression est maintenue par une pompe actionnée manuellement d'une manière continue, sont à préférer.

Ces appareils, qui doivent être solides et peu oxydables, peuvent être mis dans les mains d'un personnel non spécialisé et permettent l'utilisation de solutions ou de suspensions très diverses sans nécessiter aucune modification de réglage.

Il existe dans le commerce des pulvérisateurs à dos munis d'une pompe à main, d'une cloche à pression et d'un robinet à révolver permettant de faire varier aisément le débit et la pression.

Pour les applications de fongicides et d'insecticides au tabac et à la pomme de terre, on utilisera des pulvérisateurs munis de jets fins dont le diamètre sera de l'ordre de 0,8 mm. On s'appliquera à maintenir une pression suffisante, grâce à la pompe à levier, de façon à obtenir un brouillard mouillant complètement le feuillage tout en évitant l'écoulement du liquide sur le sol. Il existe des jets doubles orientables munis de pastilles d'acier à ouverture calibrée.

b) *Utilisation.*

Les procédés d'application diffèrent suivant que l'on désire prévenir les dégâts de l'un ou l'autre ennemi.

En général, les fongicides utilisés jusqu'à présent sur les plantes cultivées n'ont qu'un effet externe. Ils empêchent les spores de champignons et les bactéries de germer dès qu'elles entrent en contact avec le feuillage traité. Ces produits ne guérissent donc pas les organes malades et ne tuent pas les parasites responsables; ils préviennent uniquement l'inoculation des parties protégées. Pour cette raison, les traitements fongicides doivent être appliqués sur la totalité des organes sensibles. Dans le cas du tabac et de la pomme de terre, tout l'appareil aérien doit être protégé. On veillera donc à ce qu'un dépôt soit appliqué aussi bien sur la face inférieure que sur la face supérieure des feuilles. Il faudra de plus répéter les traitements au fur et à mesure de l'apparition de nouvelles feuilles, tiges ou hampes florales de manière à éviter qu'elles ne soient parasitées.

Le renouvellement de ces traitements est nécessaire indépendamment de ceux qu'exige d'ailleurs le délavement des dépôts par les pluies éventuelles.

Il n'en est pas de même pour les insecticides en général et et principalement pour les substances de contact et systémiques. En effet, la plupart des insectes sont mobiles. Il suffit donc que ces derniers, à l'un ou l'autre moment de leur déplacement, soient en contact ou ingèrent une dose suffisante d'insecticide pour être tués. Dans le cas d'applications de produits systémiques, c'est-à-dire susceptibles d'agir après pénétration et diffusion à l'intérieur d'un végétal, l'obligation de les répartir uniformément est moins stricte. C'est pourquoi, lorsque les traitements doivent être confiés à un personnel peu averti, on donnera la préférence aux insecticides de contact ou systémiques et si possible aux derniers. Le danger de laisser hors d'atteinte un certain nombre d'insectes susceptibles de créer des foyers d'infection est ainsi plus facilement écarté.

Les ingrédients utilisés pour préparer les bouillies seront bien choisis. L'eau de pulvérisation sera aussi pure et aussi propre que possible. Les produits antiparasitaires de bonne qualité entrent aisément en suspension dans l'eau. Cependant, au cours du transport et de la conservation, des particules solides peuvent parfois s'y adjoindre et boucher les conduites des pulvérisateurs. C'est pourquoi il est préférable de ne pas préparer les solutions ou les émulsions dans le pulvérisateur même. On obtiendra une suspension plus homogène en utilisant, pour effectuer les mélanges, un récipient inoxydable ou en bois. Bien que les appareils soient munis de filtres, il est souvent utile de les remplir au moyen d'une suspension passée préalablement à travers un tissu d'étamine plié en deux ou en quatre et déposé sur l'ouverture de remplissage. De cette manière, on élimine à la fois les impuretés provenant de l'eau et des produits.

Enfin, pour assurer un bon rendement ainsi qu'une longévité suffisante des appareils, on ne négligera pas les soins recommandés par les fabriquants et qui se bornent généralement à quelques graissages et nettoyages.

L'application demande une main-d'œuvre bien entraînée; et s'effectue lentement. C'est ainsi que le temps requis pour pulvériser 50 litres au moyen d'un appareil à dos est d'environ une heure. Il comprend le remplissage et le mélange, abstraction faite du temps consacré au transport de l'eau sur de grandes distances.

c) *Précautions.*

Pour ne pas brûler les plants, ceux-ci doivent être traités au moment où ils ne sont pas exposés au plein soleil. Par ailleurs, il est contre-indiqué de pulvériser le feuillage détrempé par la pluie ou par la rosée car une part importante du produit est diluée et s'écoule sur le sol.

Photo J. VEKEMANS.

Fig. 1.

Pulvérisateur en action.

Photo J. VEKEMANS.

Fig. 2.

Remplissage d'un pulvérisateur.

Les produits antiparasitaires sont des poisons qu'il faut toujours manipuler avec précaution. Certains sont des toxiques violents et les producteurs stipulent les précautions à prendre. Il faut, par exemple, s'habituer à ne pas souffler dans les gicleurs pour les déboucher mais bien à utiliser à cet effet le liquide sous pression appliqué contre le gicleur retourné sur l'extrémité de la lance. Il y a lieu aussi d'inciter les travailleurs qui utilisent des produits nocifs à se laver fréquemment, surtout au moment des repas et après le travail. A la rigueur, on leur fournira le savon nécessaire.

2. **Poudrages.**

a) *Choix des appareils.*

Les appareils les mieux adaptés aux poudrages du tabac et de la pomme de terre sont les poudreuses rotatives à souffle continu, courantes dans le commerce. Les meilleures sont celles dont le ventilateur est puissant et le débit réglé par un registre et un double agitateur placés dans le réservoir. Certains appareils disposent d'une soufflerie qui peut pivoter de 360° sur elle-même et permettre ainsi de poudrer vers l'arrière. Cet avantage n'est pas négligeable lorsque l'on utilise des substances très toxiques ou irritantes.

b) *Utilisation.*

Les poudreuses sont pour la plupart munies d'une double embouchure. Elles permettent donc de traiter deux lignes à la fois.

On est parfois tenté de traiter simultanément quatre lignes en disposant les jets d'une manière adéquate. En fait, ce procédé, lorsqu'il est appliqué par des Congolais, ne donne pas une très bonne répartition et l'on perd en efficacité ce que l'on gagne en temps. Aussi, est-il préférable de diminuer le débit de poudre et de ne traiter qu'une ou deux lignes à la fois.

Les poudrages doivent se faire par temps calme pour éviter que le vent n'entraîne une partie du produit en dehors des champs. A Kaniama, cette condition est réalisée au point du jour. A ce moment aussi, la rosée permet une certaine adhérence du produit.

Les poudrages s'effectuent plus rapidement que les pulvérisations. La distribution de poudre se fait à raison de 5 à 20 kg à l'heure suivant la plante envisagée et le débit. Dans les plantations de tabac, où l'application s'effectue ligne par ligne et à raison de 20 kg de poudre à l'hectare, un homme peut traiter environ 40 ares à l'heure. En poudrant deux lignes à la fois, la surface couverte pendant cette même période est à peu près doublée. Ces tâches comprennent le remplissage des poudreuses à proximité du champ.

c) *Précautions.*

Pour les plantes âgées atteignant de grandes dimensions, on opère de préférence en projetant le nuage vers l'arrière. La poudreuse est ainsi mieux équilibrée et l'ouvrier n'est pas obligé de circuler

Photo J. VEKEMANS.

Fig. 3.
Pal injecteur.

Photo J. VEKEMANS.

Fig. 4.
Principales pièces constituant le pal injecteur : Réservoir avec poignée et collet de réglage, cylindre de pompe, pointe d'injection.

Photo J. VEKEMANS.

Fig. 5.
Poudreuse à deux becs.

Photo J. VEKEMANS.

Fig. 6.
Poudreuse en action.

dans une atmosphère saturée de poudre. Pour certaines substances, le port du masque est indiqué.

L'entretien des poudreuses rotatives se réduit à un minimum. Certaines sont munies de points de graissage et beaucoup de coussinets sont lubrifiés par la poudre même.

3. **Fumigations du sol.**

a) *Choix des appareils.*

La plupart des produits de fumigation du sol sont corrosifs. L'entretien soigné des pals injecteurs est par conséquent d'une grande importance. Il faut donc se procurer des appareils dont le démontage est aisé de manière à pouvoir en nettoyer toutes les pièces sans difficulté.

Un pal injecteur, construit autant que possible en métal peu oxydable, se compose d'un réservoir traversé par une pompe à piston à deux soupapes, d'une pointe d'injection et d'une poignée. Il faut préférer les modèles qui permettent d'accéder au piston de la pompe sans devoir modifier le réglage du débit. Dans ce cas, tout le cylindre de pompe peut être dévissé du réservoir, dégageant le piston, les segments et la soupape d'admission, la soupape de sortie étant d'un accès facile.

Les parties délicates de la pompe sont le piston et les deux soupapes tandis que, d'autre part, le réglage du débit du pal est une opération demandant de la minutie et qu'il est préférable d'éviter.

Les appareils trop longs sont difficiles à manier. Il vaut mieux disposer d'un pal d'une longueur n'excédant pas 95 cm environ, de manière à ce que l'on puisse agir avec le poids du corps sur la poignée de la pompe tout en gardant le bras suffisamment tendu.

L'injection dans le sol peut aussi se faire au moyen d'un plantoir et d'un entonnoir mais ce que l'on économise en matériel est alors compensé par une perte de temps et un gaspillage de produit. Il existe par ailleurs des appareils plus compliqués à injection forcée ou travaillant par gravité et mûs mécaniquement. Cependant, ces machines ne sont utiles que pour de grandes surfaces; jusqu'ici elles ne semblent pas avoir été essayées au Congo belge.

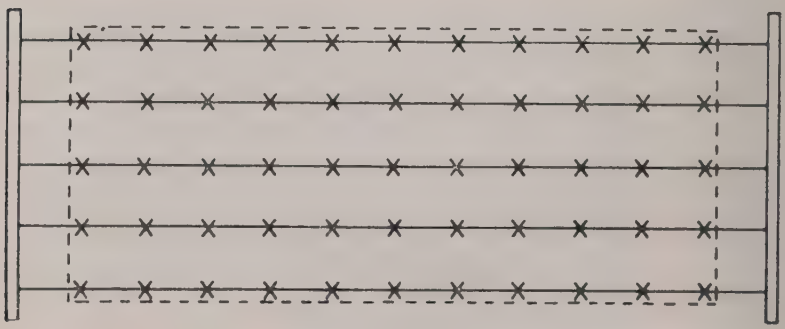
b) *Utilisation.*

Les fumigations n'atteignent une efficacité suffisante que si elles sont effectuées dans un sol bien préparé à cet effet. Le substrat doit être bien meuble pour que le pal injecteur pénètre sans difficulté et que les gaz se répartissent uniformément. Il sera débarrassé de toute couverture vivante et les racines détruites de manière à exposer les parasites à tuer (nématodes, larves, œufs, bactéries). Cette préparation se fera une ou deux semaines à l'avance de façon à permettre la décomposition des végétaux détruits. Il faut qu'au moment du trai-

tement, le sol se trouve dans les mêmes conditions que celles exigées par un bon semis. Il sera donc légèrement humide mais sans excès. Si l'opération doit se faire en saison sèche, il est recommandé d'arroser la terre quelques jours à l'avance. De cette manière elle est vivifiée, les organismes sont placés dans de bonnes conditions de croissance et de multiplication, les parasites enkystés reprennent une vie active, forme sous laquelle ils sont le plus facilement détruits par les produits antiparasitaires. On évitera toutefois un excès d'eau qui rend le sol imperméable aux gaz surtout lorsqu'il est argileux.

Les écartements entre les points traités et les profondeurs d'injection devraient différer selon les types de terrain à traiter. Mais, pour simplifier les choses, on recommande dans les sols lourds de Kaniama d'opérer tous les 25 cm en carré, à une profondeur de 15 à 20 cm. Pour repérer rapidement les emplacements d'injection, on utilise le plus souvent des cordes à nœuds. Par exemple, pour les lits de pépinières de tabac, d'un mètre de largeur, on dispose cinq cordes à nœuds distantes de 25 cm, tendues entre deux lattes et portant des nœuds tous les 25 cm. De cette manière, les points où l'on doit intervenir sont déterminés à l'avance et le travail peut s'effectuer rapidement.

Dans le schéma suivant, on notera les points d'injection situés sur le pourtour de la plate-bande. Ceux-ci sont prévus de manière à éviter l'infection par les bordures, qui se présente fréquemment et résulte d'une concentration insuffisante du produit à certains endroits.



Le réglage de la profondeur d'injection est fonction de la position d'une buttée calée sur la pointe de l'appareil. Le débit de ce dernier doit être vérifié avec soin. Il n'est pas rare, au cours d'une journée de travail, de voir diminuer la quantité de liquide libérée à chaque injection. Par conséquent, il faut contrôler le débit deux fois par jour ou tout au moins chaque fois que l'on remarque une variation de la résistance dans la pompe. Cela se fait de la façon suivante : le liquide projeté par dix ou vingt injections est recueilli dans un

récipient. On mesure la quantité obtenue et on calcule le volume moyen expulsé par une injection. Le réglage se fait en déplaçant un collet servant de buttée et calé par une vis de serrage sur la tige de la pompe.

Au moment de la désinfection, il faut éviter que des particules de terre ne pénètrent dans le gicleur. On enfoncera donc le pal injecteur dans le sol en maintenant le piston au point mort bas. De cette manière, si la soupape de sortie n'est pas parfaitement étanche (déformation ou présence d'impuretés), on concourt, par la pression exercée sur le piston, à empêcher le liquide de remonter dans le réservoir et à permettre ainsi la pénétration de la terre dans l'aiguille de l'appareil.

Il faut éviter que les produits pour fumigations, substances volatiles, ne s'échappent du sol trop rapidement après le traitement de façon à ce que leur effet antiparasitaire puisse persister pendant plusieurs jours. Cette remarque s'applique particulièrement aux régions chaudes. C'est pourquoi les trous sont refermés au moyen du talon ou d'un transplantoir aussitôt l'injection terminée. Par après, dès qu'une certaine partie du terrain est traitée, il est bon d'en humidifier la couche superficielle de manière à la rendre imperméable aux gaz qui restent enfermés dans la couche arable. On recouvrira les lits de pépinière de toiles de jute maintenues humides par des arrosages répétés durant environ trois jours. Après ce laps de temps, le traitement est terminé; on enlève les toiles et on cesse les arrosages. Ainsi, au moment du semis ou du repiquage, le produit employé se sera volatilisé et n'influencera pas la germination ou la reprise des plantules.

c) *Précautions.*

Les produits pour fumigations sont des poisons que l'on évitera de mettre en contact avec la peau; l'inspiration des vapeurs est également nocive, aussi faut-il les manipuler en plein air.

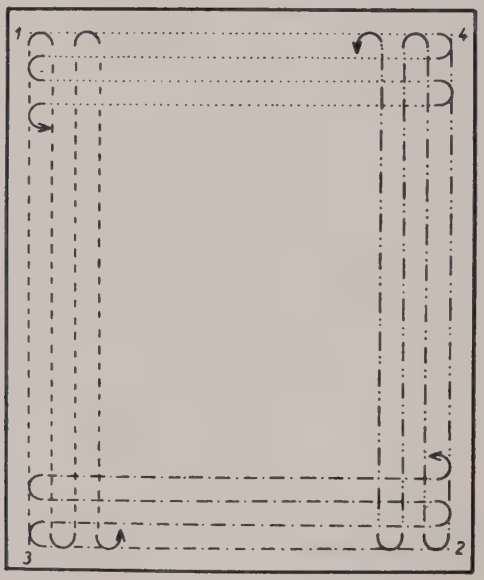
De plus, ces substances sont corrosives et s'attaquent aux matériaux du pal injecteur. Après chaque utilisation, il faut vider celui-ci et le rincer soigneusement au pétrole. Pour l'entreposage, on y introduit un mélange de pétrole et d'huile de graissage. On inspecte régulièrement le piston, les soupapes à billes et les segments, en cordons graphités ou en polyéthylène, qui se remplacent aisément.

4. Epandages des poudres.

a) *Épandages à la volée.*

Il arrive souvent que l'on désire répartir uniformément des poudres sur une surface donnée. Lorsque ce travail est confié à une main-d'œuvre peu avertie, on risque souvent de n'obtenir qu'une distribution hétérogène. La technique suivante est à préconiser.

La quantité de produit à appliquer sur la superficie prévue est divisée en quatre parties égales. La première est distribuée sur toute la surface en bandes parallèles à partir d'un coin. La deuxième est répartie de la même manière en partant du coin opposé. Les deux autres parts sont utilisées en opérant perpendiculairement aux deux premières et à partir des deux autres coins comme l'indique le schéma ci-dessous :



De plus, on peut enfouir profondément une partie de la poudre après les applications 1 et 2 et compléter par un enfouissement superficiel après les parcours 3 et 4. Cette technique est aussi recommandée pour les semis à la volée, celui du tabac notamment.

b) *Épandages localisés.*

Certaines substances antiparasitaires peuvent être mélangées aux engrais distribués soit avant la plantation, soit lors des buttages. A Kaniama, pour obtenir une répartition uniforme, on utilise de petits récipients jaugés. Des cuillers de dimensions appropriées peuvent parfaitement convenir.

§ 2. LES APPLICATIONS PHYTOPHARMACEUTIQUES AU TABAC ET A LA POMME DE TERRE

A. Tabac.

1. Maladies à nécroses foliaires.

Agents : *Alternaria longipes ;*
Cercospora nicotianea ;
Pseudomonas tabaci.

a) *Mesures d'ordre cultural.*

— Si l'on utilise des semences provenant de plantes saines et âgées d'au moins deux ans, on élimine de nombreuses spores de champignons parasites sans affecter la valeur des graines. Celles-ci seront triées et nettoyées puis immergées dans une solution à 0,1 % de nitrate d'argent durant quinze minutes pour être ensuite rincées à plusieurs reprises dans de l'eau propre avant d'être séchées ou semées.

— On veillera à ne pas établir de pépinières sur un terrain utilisé peu de temps auparavant pour des semis ou des plantations de tabac.

— La fumure sera équilibrée aussi bien en pépinière qu'en champ. L'application d'azote lors des buttages sensibilise le tabac aux nécroses foliaires. Pour les variétés du type « Kentucky », surtout dans le cas d'une mise en place tardive en saison des pluies, on peut éventuellement appliquer, lors des buttages, un engrais complet qui risque moins de rompre l'équilibre de la plante.

— Il y a lieu d'éviter la culture continue mais d'utiliser plutôt une rotation dans laquelle le tabac ne revient pas plus de deux ans de suite sur la même sole. La durée de la sidération est sous la dépendance de la fertilité du sol et du climat régional.

— Il ne faut pas planter de tabac en provenance de plates-bandes dans lesquelles de nombreuses feuilles sont nécrosées.

— L'épamprement des feuilles inutilisables de la base se fera tôt. Le résidu de cette opération sera détruit par incinération ou enfouissement profond. Lorsque les feuilles sont proches de la maturité et que la maladie apparaît, il faut récolter aussi tôt que le permet l'obtention d'une qualité suffisante.

— Il faut éviter de manipuler le tabac, pour quelque raison que ce soit, lorsqu'il est encore humide.

— Les feuilles tachées seront séchées plus rapidement que les feuilles saines pour empêcher l'extension des nécroses et l'apparition de la pourriture.

— Dès la récolte terminée, il faut arracher les plants le plus tôt possible et les détruire par le feu ou par enfouissement. Au cours de

la saison morte, les semenceaux de régénération naturelle seront détruits.

b) *Applications de fongicides.*

Aussi bien dans les pépinières que dans les champs, les traitements réduisent fortement l'infection. Les suspensions seront pulvérisées chaque semaine, à raison d'un litre pour neuf mètres carrés de pépinière ou de 400 à 800 litres à l'hectare de plantation; les applications seront arrêtées un mois avant la récolte. La liste des produits utilisables, dressée suivant l'ordre dégressif d'efficacité, est donnée ci-après :

— Bouillie bordelaise : produit contenant 1 kg de chaux éteinte et 1 kg de cristaux de sulfate de cuivre dans 100 litres d'eau.
— Dichlone : suspension d'une poudre mouillable contenant 50 % de 2,3 - dichloro - 1,4 - naphtoquinone, utilisée à la concentration de 0,25 à 0,50 % suivant l'importance des dégâts.
— Zinèbe : suspension d'une poudre mouillable contenant 65 % d'éthylène bis - dithio-carbamate de zinc, utilisée à la même concentration.
— Oxychlorure de cuivre : suspension d'une poudre mouillable contenant 50 % de cuivre, utilisée à la concentration de 0,5 %.
— Oxydule de cuivre : suspension d'une poudre mouillable contenant 50 % de cuivre, utilisée à la concentration de 0,4 à 0,5 %. Cette préparation est malheureusement susceptible de brûler les feuilles de certaines variétés de tabac.

Préparation de la bouillie bordelaise.

Il faut disposer de produits de qualité. S'il est difficile de se procurer de la bonne chaux éteinte ou de la chaux vive, mieux vaut alors utiliser une autre suspension. La bouillie bordelaise à concentration moyenne se prépare en ajoutant, à une suspension de chaux éteinte à 2 %, une solution de sulfate de cuivre de même concentration. La suspension de chaux éteinte se fait dans un récipient résistant à la corrosion et capable de contenir la totalité de la bouillie préparée. Pour 50 litres d'eau, on prend, par exemple, 1 kg de chaux éteinte, ou 0,75 kg de chaux vive. Le sulfate de cuivre est dissout, à raison de 1 kg pour 50 litres d'eau, dans un récipient en cuivre ou à parois à l'abri de la corrosion; à cet effet, les cristaux enfermés dans un sachet de tissu léger sont suspendus sous et près de la surface du liquide. La solution ainsi obtenue est ajoutée lentement à l'eau de chaux, *et non l'inverse*, la masse étant agitée énergiquement. Si la préparation est bien effectuée et les composants de bonne qualité, la réaction de la bouillie bordelaise doit être neutre ou légèrement alcaline. Elle sera de couleur bleue et non verdâtre et lorsque l'on y plonge un clou de fer propre, il ne se colorera ni en rouge ni en noir.

Photo J. VEKEMANS.

Fig. 7.

Stérilisation partielle du sol.
Injection de D.D. au monopal injecteur.

2. **Oïdium ou blanc du tabac.**

Agent : *Erisyphe cichoracearum.*

a) *Mesures d'ordre cultural.*

— On sèmera des graines désinfectées de variétés peu susceptibles.
— On choisira une orientation Est-Ouest et un écartement des lignes qui favoriseront l'aération et l'insolation.
— L'épamprement sera hâtif et sévère.
— Les récoltes seront effectuées le plus tôt possible et le séchage achevé dans le temps minimum.
— Dans la région où la maladie sévit, il faut déterminer les saisons au cours desquelles les nuits ne sont ni trop froides, ni trop humides et, autant que faire se peut, cultiver et récolter le tabac durant cette période.

b) *Applications de fongicides.*

Anciennement, l'épandage de soufre dans les interlignes était considéré comme satisfaisant quoique onéreux. Dans ce cas, il faut éviter d'en appliquer sur les feuilles sans quoi on risque de compromettre la qualité du tabac qui acquiert alors un goût âcre au moment de la combustion.

Actuellement, on préconise de pulvériser périodiquement, le mieux étant sans doute toutes les semaines, de 400 à 800 litres à l'hectare d'une bouillie contenant 0,1 % de « Karathane W D », poudre mouillable dosant 22,5 % de dinitrocapryl-phényl-crotonate.

3. **Insectes.**

Agents : Les fourmis,
Les termites,
Les pucerons *(Myzus persicae)*,
Les borers *(Phthorimea heliopa)*,
Les chenilles *(Heliothis)*,
Autres *(Bemisia tabaci, Nezara viridula*, etc.*)*.

a) *Mesures d'ordre cultural.*

— Beaucoup d'insectes parasitant les champs de tabac proviennent de la végétation naturelle voisine. On peut donc réduire fortement l'infestation en ménageant autour des champs de larges bandes désherbées. Ceci est valable surtout pour les insectes piqueurs tels que les pucerons et les aleurodes.

— On entretiendra aussi les champs avec soin de manière à y détruire les plantes-hôtes des insectes ennemis du tabac. Dès la fin de la récolte, les plants seront arrachés et incinérés.

— Les résidus de récolte, d'écimage et d'ébourgeonnement seront enlevés des champs et détruits par enfouissement.

— Les termites sont particulièrement dommageables dans les sols renfermant une forte quantité de matière végétale peu ou pas

décomposée, telle que la paille. On peut éviter beaucoup de dégâts en préparant le sol suffisamment longtemps à l'avance et, si la quantité de recru à enfouir est trop importante, en incinérant la végétation sèche avant le labour.

b) *Applications d'insecticides.*

Fourmis en pépinières.

Afin de répartir plus régulièrement les semences de tabac, on les mélange avec de la cendre de bois, ce qui n'empêche pas certaines petites fourmis d'emporter des graines germées, cela évidemment au détriment de la levée. Afin d'éviter cet inconvénient, on ajoute à la cendre de bois tamisée une poudre contenant 2,5 ou 5 % d'aldrine, hydrocarbure hexachloré, et cela à raison de un ou deux grammes d'insecticide par mètre carré de pépinière.

Acridiens.

Les acridiens sont particulièrement dommageables, au début de la saison des pluies, peu après la plantation. Les poudrages à raison de 20 kg/ha de produits contenant soit 1 à 2 % de lindane, isomère gamma de l'hexachlorocyclohexane, soit 2,5 % d'aldrine, sont efficaces. Par suite de son action phytotoxique, le H.C.H. technique doit être proscrit. Les poudrages seront arrêtés après le deuxième buttage afin que l'insecticide, susceptible d'altérer le goût du tabac, ne persiste plus qu'à très faible concentration au moment de la récolte.

Termites.

Dans certains types de sol, à rapport C/N élevé, les termites rongent les tiges de tabac un peu en dessous de la surface du sol. Ces dégâts sont d'autant plus élevés que le recru enfoui au moment du labour est important. En plus des précautions d'ordre cultural, deux traitements sont à recommander :

1° Enfouir dans le sol, au moins un mois avant la plantation, de la cyanamide calcique et la mélanger intimement à la couche arable à raison de 250 g par mètre carré. Cette dose est forte et son efficacité perdure pendant deux à trois saisons. On peut cependant la réduire et l'appliquer chaque année. Il faut remarquer que ce traitement n'est utile que dans les sols susmentionnés. Dans d'autres cas, il peut provoquer un exès d'azote et nuire à la qualité du tabac. On veillera à incorporer la cyanamide bien avant la plantation. Durant cette période d'attente, elle se décomposera d'autant plus rapidement que le terrain est humide. Par temps sec, le délai d'un mois est insuffisant et doit être doublé. Ce procédé est surtout recommandé pour le tabac de « Kentucky » qui doit être corsé. L'augmentation de rendement est élevée et se matérialise par des feuilles plus épaisses et plus grandes qui de ce fait acquièrent plus de valeur. Ce procédé jouit en sus des avantages suivants :

— Fournir progressivement à la plante une importante quantité d'azote assimilable qui ne risque pas d'être lixiviée. Le traitement est donc adapté à la saison pluvieuse.

— Réduire fortement les dommages provoqués par le flétrissement bactérien.

2° L'autre traitement anti-termites consiste à mélanger à l'engrais un produit contenant 2,5 % de dieldrine, à raison de 1,5 kg de matière active à l'hectare, avant la plantation, et de 1 kg au moment du buttage. Tout comme les engrais minéraux appliqués seuls, ce mélange doit être intimement incorporé au sol, dans le trou de plantation ou dans la butte.

Insectes divers.

Plusieurs insectes sont susceptibles d'endommager les pépinières et les champs de tabac. Pour les détruire, des traitements préventifs hebdomadaires peuvent être combinés avec les applications de fongicides. Il faut rappeler, toutefois, que la bouillie bordelaise et le parathion sont incompatibles.

On pulvérisera, jusqu'à environ un mois avant la récolte, alternativement le parathion puis le D.D.T., respectivement à raison de 30 et de 250 g de matière active par hectolitre d'eau. Il faut un litre par neuf mètres carrés de pépinières et, compte tenu du développement des plants, de 400 à 800 litres par hectare de plantation.

Pucerons.

Les traitements insecticides préventifs ne suffisent pas toujours. Dans certains cas, les pucerons, bien que peu nombreux, persistent et transmettent, d'une plante à l'autre, des viroses graves telles que la rosette. Les dégâts de piqûres sont insignifiants mais les cas de viroses sont précoces et nombreux.

La plupart du temps, à Kaniama, cette augmentation de l'incidence de la rosette s'observe dans les plantations de décembre et au cours des derniers mois de la saison des pluies. Le plus souvent, l'infection apparaît déjà dans les pépinières, aussi est-on obligé, dès ce moment, de recourir aux applications insecticides nécessaires.

Dès que le danger de rosette se précise, et d'office pour les pépinières destinées au tabac de fin de saison des pluies, il est indiqué d'arrêter les traitements au D.D.T. car ce dernier détruit les ennemis des pucerons. Ces applications seront remplacées par des pulvérisations ou, de préférence, par des poudrages d'insecticides contenant un ester phosphorique. On utilise 20 kg/ha d'un produit dosant 1 à 2 % de parathion. On peut procéder par pulvérisation. On utilisera, dans ce cas, le parathion à la dose de 0,03 % de matière active, dose identique à celle du traitement préventif ; l'opération est répétée autant de fois que la situation l'exige et, dans les pépinières, au moins tous les huit jours.

Photo J. VEKEMANS.

Fig. 8.
Traitements antiparasitaires.
Poudrage et pulvérisation.

Photo J. VEKEMANS.

Fig. 9.
Pulvérisations préventives sur tabac.

4. Nématodes.

Agent : *Meloidogyne* sp.

Les nématodes du genre *Meloidogyne* provoquent des nodules sur les racines; le fonctionnement du système radiculaire en est fort amoindri et la croissance de la plante très atténuée.

a) *Mesures d'ordre cultural.*

Il faut éviter d'établir les pépinières dans un sol que l'on sait infesté. Ces terrains existent dans les fonds humides où les nématodes peuvent continuer à se développer en saison sèche.

Lorsque l'on trouve des plantules infectées en pépinière, il est utile d'effectuer un examen plus approfondi des lits voisins. Toute plate-bande reconnue atteinte doit être abandonnée afin de ne pas répandre les nématodes dans les champs.

Il faut utiliser une rotation appropriée dans laquelle on fera intervenir autant que possible des plantes peu susceptibles aux nématodes et l'on évitera les espèces sensibles.

Parmi les plantes susceptibles, il faut citer : le tabac, la pomme de terre, le manioc, le « velvet bean », le *Canavalia*, la patate douce, la tomate, l'aubergine, le céleri, les choux et d'autres plantes potagères.

Les plantes peu ou non susceptibles sont : le riz, l'arachide, le cotonnier, quelques graminées et de nombreuses crotalaires.

Au cours de la sidération, on essayera d'enrichir la couverture du sol en certaines espèces de *Crotalaria* telles que : *C. juncea*, *C. usaramoensis*, *C. retusa*. Ces plantes ont un effet déprimant marqué sur la population de *Meloidogyne* sp. dans le sol.

Lorsque la présence de nématodes est reconnue dans certaines parcelles, il faut y arracher le tabac le plus vite possible après la récolte et le détruire; plus tôt les nématodes seront privés de nourriture, plus rapidement ils disparaîtront.

b) *Stérilisation partielle du sol.*

Si le traitement des champs s'avère parfois nécessaire, il faut de toute façon prévoir la stérilisation partielle des lits de pépinières, souvent à l'origine de l'extension des nématodes.

Le traitement par fumigation au D.D., mélange de dichloropropane et de dichloropropène, s'effectue au moyen du monopal injecteur. Cette technique est pour l'instant la plus facilement réalisable tout en étant efficace. Si le brûlage détruit les nématodes, il se réalise difficilement sur grandes surfaces et exige beaucoup de main-d'œuvre.

Les injections se font à une profondeur de 15 à 20 cm et les trous sont disposés à 25 cm en tous sens, soit cinq lignes de trous par plate-bande large d'un mètre. On injecte environ 3 à 4 centimètres cubes par emplacement, soit 60 à 80 centimètres cubes par mètre courant de pépinière.

Le traitement doit se faire au moins quinze jours avant le semis et s'opère comme suit :

— Humidification éventuelle du sol;
— Injection du produit et colmatage des trous;
— Arrosage et couverture du sol par des toiles de jute préalablement imbibées d'eau; par temps sec, arrosages subséquents durant 48 heures de manière à conserver à la surface du sol une couche de terre bien humide.
— Au troisième jour, enlèvement de la couverture pour permettre aux gaz toxiques de s'échapper complètement avant le semis.

5. **Viroses.**

Dans la région de Kaniama, les deux maladies à virus les plus dommageables au tabac sont la *Mosaïque* caractérisée par une nécrose des feuilles et la *Rosette* s'extériorisant par un nanisme prononcé et un feuillage chlorotique diforme. La première est transmise par contact et la deuxième par les pucerons.

a) *Mesures d'ordre cultural.*

Mosaïque.

— Les semences proviendront de champs sains et seront désinfectées selon la méthode habituelle.

— Dans les plates-bandes, on évitera, autant que faire se peut, les manipulations inutiles du tabac qui sont autant de possibilités d'inoculation. Il faut donc semer la quantité nécessaire de semences pour réduire les travaux d'éclaircissage et de repiquage.

— Lors de la mise en place définitive, on procède à un choix sévère des plants. Si un lit de pépinière est atteint de mosaïque, il est préférable de l'abandonner en entier plutôt que de risquer d'introduire dans les champs des sujets atteints de mosaïque dont la propagation est tellement aisée.

— Il ne faut pas utiliser de déchets de tabac pour la fumure des champs et des pépinières. Eventuellement, on peut les laisser se décomposer suffisamment longtemps sur un tas de compost mais il est préférable de les brûler. Il y a lieu aussi d'enlever les mauvaises herbes dans les lits de pépinières et dans les plantations ainsi que de ménager une bande désherbée autour des unes et des autres.

— On doit autant que possible freiner la propagation de la maladie. La mosaïque se transmet surtout au cours des travaux culturaux. Pour éviter que les ouvriers n'aient les mains souillées d'inoculum, il faut les empêcher de fumer et, régulièrement, ils doivent se laver les mains à l'eau et au savon.

— Il est indispensable d'inspecter les plantations périodiquement. On en profitera pour arracher les sujets malades. Ainsi les sources d'infection seront fortement réduites au moment où les

opérations, telles que : buttages, écimages, épamprement et ébourgeonnement, seront entreprises.

Rosette.

— Les mesures culturales préconisées dans la lutte contre la mosaïque ne sont pas nécessaires dans la lutte contre la rosette. Ici, l'on veillera surtout à supprimer les foyers d'infection en détruisant les mauvaises herbes dans les pépinières et les plantations de même qu'en désherbant de larges bandes autour des unes et des autres.

— Les plantes malades ainsi que les tiges de tabac après la récolte seront arrachées et détruites. On procédera de même avec les semenceaux de régénération naturelle, notamment durant la saison morte.

b) *Applications d'insecticides.*

Si les pulvérisations d'insecticides ne s'imposent pas contre la mosaïque, elles sont indispensables dans la lutte contre la rosette transmise par les pucerons. Dès que les conditions favorables à cette maladie sont présentes, il faut rechercher soigneusement les pucerons dans les plantations et dans les pépinières. On s'en débarrasse au plus tôt en effectuant, suivant les méthodes préconisées plus haut, un nombre suffisant d'applications d'insecticides.

6. **Un nouveau traitement phytotechnique.**

Certains types de tabac tel que le « Kentucky » sont soumis à un écimage sévère. On ne laisse par plant que 10 à 14 feuilles, ce qui permettra à celles-ci d'être plus corsées, plus grandes et plus lourdes, bref d'acquérir des qualités permettant d'obtenir de meilleurs prix. Cette opération provoque le développement de bourgeons axillaires qu'il y a lieu de supprimer. L'ébourgeonnement manuel et la récolte, effectués à des périodes rapprochées, immobilisent une main-d'œuvre importante. Un traitement chimique des bourgeons, quoique plus onéreux que le pinçage manuel, utilise moins de main-d'œuvre dont une partie devient ainsi disponible pour la cueillette.

Au moment de l'écimage, la pulvérisation d'une hormone inhibitrice des bourgeons axillaires suffit. Le MH 30 a donné satisfaction. C'est un liquide contenant 58 % de l'ester diéthanolaminique de 1,2 - dihydropyridazine - 3,6 - dione, équivalent à 30 % d'hydrazide de l'acide maléique.

Le fabricant recommande de l'utiliser de la manière suivante :

Dans les champs homogènes.

Choisir la date d'écimage de manière à pouvoir étêter toutes les plantes, supprimer les bourgeons de plus de 5 cm et pulvériser l'hormone immédiatement.

Photo J. VEKEMANS.

Fig. 10.

Alternariose sur tabac de « Sumatra ».

Dans les champs hétérogènes.

1) Méthode classique.

Proceder à un premier écimage au moment où un bon nombre de plantes ont émis une hampe florale. Environ sept à dix jours plus tard, compléter l'écimage, enlever les bourgeons dépassant 5 cm et pulvériser l'hormone à raison d'un demi-centimètre cube de produit commercial par plante, soit dix litres dans 500 litres d'eau pour un hectare (environ 20.000 plants).

Cette méthode est très efficace mais si l'application est suivie de fortes pluies, le produit est délavé avant d'avoir pu pénétrer suffidamment dans la plante.

2) Méthode modifiée.

C'est pourquoi on préfère la méthode suivante qui permet un écimage précoce favorable à la fois au rendement et à la qualité du tabac.

Procéder à un premier écimage hâtif des plants précoces. Environ sept à dix jours plus tard, compléter l'opération, enlever les bourgeons dépassant 5 cm et pulvériser l'hormone à raison d'une demi-dose, soit un quart de centimètre cube de produit par plante ou cinq litres par hectare en solution dans l'eau. Enfin, après un écimage complémentaire effectué une semaine plus tard, on peut procéder à une deuxième pulvérisation de l'hormone, cette fois encore, à raison d'une demi-dose. Le prix de revient de l'application de cette méthode n'est pas beaucoup plus élevé que celui de la méthode classique, mais on se ménage une sécurité en cas de pluies et le rendement est de toute façon amélioré.

Il suffit de pulvériser la partie supérieure du tabac à l'endroit où la tige est sectionnée car l'hydrazide maléique est absorbé par la plante et distribué dans tous les méristèmes. Toutefois, la pulvérisation s'effectue avec un léger excès de manière à permettre au liquide de couler légèrement le long de la tige et d'humecter l'aisselle des feuilles.

B. **Pomme de terre.**

1. **Alternariose ou maladie des taches noires.**

Agent : *Alternaria solani.*

a) *Mesures d'ordre cultural.*

— Il faut avant tout interdire au parasite de passer d'un champ à l'autre et de subsister d'une saison à la suivante. On ne placera donc pas côte à côte des parcelles de pommes de terre plantées à des dates rapprochées.

— Les plançons proviendront de champs sains. Pour retarder l'infection des tubercules, on buttera assez haut et on récoltera par temps favorable, ni trop humide ni trop chaud, de préférence tôt le matin.

Il faut éviter que la récolte ne demeure au soleil. Elle sera mise ensuite à ressuyer dans un endroit couvert, ombragé et frais.

— Après la récolte, les fanes seront soigneusement rassemblées et incinérées.

— On veillera, en sus, à ne pas apporter une dose exagérée d'azote surtout si elle n'est pas équilibrée par l'apport des autres éléments principaux : potasse et acide phosphorique.

b) *Applications de fongicides.*

Les mesures d'ordre cultural ne sont destinées qu'à étayer les traitements antiparasitaires qui sont essentiels.

Voici par ordre dégressif d'efficacité, la liste des suspensions de fongicides à utiliser :

— Zinèbe, poudre mouillable contenant 65 % de zinèbe, utilisée à la concentration de 0, 25 à 0,50 % suivant l'importance des dommages.

— Manèbe, poudre mouillable contenant 70 % d'éthylène bisdithiocarbamate de manganèse, utilisée à la concentration de 0,25 à 0,50 %.

Ces deux traitements sont beaucoup plus efficaces et permettent d'obtenir de bien meilleurs rendements que les deux suivants qui ne doivent être utilisés que faute de mieux.

— Oxychlorure de cuivre utilisé à la concentration de 0,50 à 0,75 %.

— Bouillie bordelaise contenant 1,5 kg de chaux éteinte et 1,5 kg de cristaux de sulfate de cuivre pour 100 litres d'eau. Il faut préparer le mélange tel qu'il a été indiqué précédemment.

La fréquence des traitements est, dans la région de Kaniama, d'au moins une application par semaine à raison de 500 à 800 litres de bouillie à l'hectare. On obtient les meilleurs résultats en augmentant la fréquence, quitte à diminuer la concentration de la bouillie. Par exemple, la méthode la plus efficace au cours de la dernière saison consistait à pulvériser deux fois par semaine du zinèbe à la concentration de 0,25 %. Ces parcelles ont fourni un rendement de l'ordre de 178 % par rapport aux témoins non traités.

Les traitements débuteront un peu avant la floraison, moment propice à l'apparition des premières taches, et se termineront lors de la récolte.

2. Mildiou.

Agent : *Phytophthora infestans.*

Cette maladie n'existe pas à Kaniama, mais les traitements utilisés contre l'alternariose peuvent être préconisés pour mener la lutte contre le mildiou.

3. **Flétrissement bactérien.**

Agent : *Pseudomonas solanacearum.*

La lutte contre cette maladie, la plus grave dans la région de Kaniama, est très malaisée et l'on obtient généralement que des résultats incomplets.

a) *Mesures d'ordre cultural.*

— Il faut avant tout utiliser des plançons sains importés ou conservés dans de bonnes conditions. Ils proviendront de plants mères sains et seront plantés dans des champs non atteints par le flétrissement et n'ayant pas porté récemment une culture sensible à cette maladie. Au contraire, on intercalera la culture de la pomme de terre dans une rotation où interviendront les graminées, le riz, le maïs, le cotonnier, *Crotalaria* spp., *Mimosa invisa*, var. *inermis*; on évitera les solanées, les arachides et, de plus, toutes les plantes sensibles aux nématodes, car le flétrissement bactérien devient grave dès qu'il apparaît dans un champ infesté de nématodes.

— La fumure sera bien équilibrée. Si possible, on aura recours à une fumure organique. Des pommes de terre cultivées dans un sol judicieusement engraissé seront moins sensibles au flétrissement bactérien.

— Enfin le choix de la variété de pomme de terre est très important; on préfèrera « Up to date » originaire de la Station de Riet Rivier, « Ackersegen », et « Bintje »; on évitera les variétés « Doré », « Eersteling », « Aquila » et « Furore ».

b. *Désinfection du sol.*

La désinfection du sol au moyen de certains produits pour fumigations, si elle est efficace, est malheureusement trop onéreuse. L'action de ces substances est indirecte car elles éliminent les nématodes qui créent des voies de pénétration aux bactéries. Toutefois, certains espoirs sont permis par suite de l'apparition sur les marchés de nouveaux produits de désinfection du sol efficaces à la fois contre les champignons, les bactéries et les nématodes.

4. **Insectes ennemis du feuillage.**

Plusieurs insectes : *Epilachna hirta*, *E. serva*, *Epicauta vittala*, *Myzus persicae*, *Phthorimeae operculella*, sont susceptibles de parasiter le feuillage des pommes de terre.

Des traitements préventifs hebdomadaires peuvent être combinés avec les applications de fongicides. Suivant le développement des plantes et leur écartement, on pulvérisera alternativement de 500 à 800 l ha de parathion et de D.D.T. à des concentrations respectives de 30 et de 250 g de matière active pour 100 l d'eau. On utilisera, par exemple, 50 centimètres cubes d'une émulsion à 60 % de D.D.T. par hectolitre.

Photo J. VEKEMANS.

Fig. 11.

Nématodes des racines de tabac.
Racines fortement noduleuses.

Photo J. VEKEMANS.

Fig. 12.

« Blackfire » sur tabac de « Kentucky »,
conséquence d'un écimage sévère
lorsque les conditions sont favorables à la maladie.

Il n'est pas indiqué d'augmenter la fréquence des applications au détriment de la concentration comme cela est conseillé dans la lutte contre l'alternariose.

5. **Insectes ennemis du système radiculaire.**

Parmi ces insectes on peut citer :

Agrotis sp.
Gonocephalum simplex.

a) *Mesures d'ordre cultural.*

L'importance des dégâts de ces insectes est souvent réduite par l'application de façons culturales soignées avant la plantation. Les labours effectués avant la saison sèche, notamment, seront préconisés.

b) *Applications d'insecticide au sol.*

Le sol sera traité au moyen d'un insecticide choisi dans la gamme des hydrocarbures chlorés : dieldrine, aldrine, chlordane, heptachlor, D.D.T. On appliquera, par exemple, le dieldrine en mélange à l'engrais avant la plantation ou au moment du buttage à la dose de 2,5 kg de matière active à l'hectare. Le H.C.H. technique est à proscrire car il communique un mauvais goût aux tubercules.

6. **Parasites des tubercules en conservation.**

a) *Précautions à prendre.*

— On préconise de procéder à la récolte par temps favorable, c'est-à-dire ni trop humide ni trop chaud, et de préférence tôt le matin. Au fur et à mesure de l'arrachage, les tubercules seront mis à l'abri du soleil et triés immédiatement. A tout moment, il faut les manipuler avec précaution. Toute meurtrissure ou blessure constitue une voie de pénétration pour les parasites.

— Il faut ensuite laisser les plaies se cicatriser par subérisation en laissant ressuyer les pommes de terre à l'ombre pendant quelques jours à une température variant entre 15 et 20° C., dans un local aéré mais pas trop sec.

— La conservation se continue dans une ambiance plus sèche et à une température aussi basse que possible. La circulation de l'air doit être suffisante pour éliminer l'humidité en excès et les gaz expirés par les tubercules.

— Les locaux de conservation seront conçus de façon à les rendre inaccessibles aux rongeurs et aux insectes; ils seront pourvus d'une aération réglable et construits en matériaux permettant des lavages à grande eau et des traitements antiparasitaires aisés.

— Les pommes de terre destinées à la plantation seront de préférence disposées en caissettes à claies qui se manipulent aisément lors des triages et des traitements subséquents. Si au début de la conservation la lumière n'est pas utile aux plançons, quelques semaines

avant la plantation il faudra les soumettre à une lumière diffuse qui favorisera l'apparition de germes vigoureux et courts.

b) *Traitements antiparasitaires.*

Tout ce qui est en contact avec les tubercules destinés à la conservation devrait être désinfecté régulièrement. On traitera ainsi les outils, les emballages, les brouettes, les sacs et les claies, au moyen, par exemple, d'une solution de sulfate de cuivre à 1 % dans l'eau. Les locaux peuvent être pulvérisés au moyen de la même solution.

c) *Traitement spécial des tubercules destinés à la plantation.*

Pour éviter tout risque de transmission des viroses ou l'épuisement des plançons par les insectes piqueurs tels que le puceron : *Myzus persicae* et le coccide : *Pseudococcus citri*, on procèdera après le ressuyage et le triage à un traitement préventif au parathion. Une bonne conservation sera assurée si l'on protège, de plus, les tubercules au moyen d'un fongicide adéquat. Les deux opérations peuvent se faire de concert par un enrobage par l'un des trois mélanges suivants à raison de 500 g pour 100 kg de plançons :

— Six parties d'une poudre contenant 50 % de dichlone et une partie d'une poudre dosant 15 % de parathion;

— Six parties d'une poudre contenant 98 % de chloranil ou tétrachloroquinone et une partie d'une poudre dosant 15 % de parathion;

— Six parties d'une poudre dosant 50 % de thirame ou disulfure tétraméthylthiurame et une partie d'une poudre à 15 % de parathion.

La conservation des graines d'Elaeis

par la

Division du Palmier a Huile.

De récentes expériences de conservation de graines d'Elaeis ont permis de compléter et de reviser, du moins partiellement, les connaissances acquises jusqu'ici.

On admettait généralement que le pouvoir germinatif des semences de palmier ne commençait à diminuer très légèrement qu'après un stockage de quatre mois, pour ne marquer une réduction sensible qu'après un an de conservation (1).

On verra plus loin que la faculté germinative des graines ne varie pratiquement pas au cours des six mois qui suivent leur récolte.

D'autre part, il avait été constaté que, dans certains cas, la vitesse de germination pouvait être défavorisée par la dessiccation consécutive à un emmagasinage prolongé. Il était par conséquent préconisé de mettre les graines en coffre ou en chambre chaude dès leur réception. Cette mesure de prudence avait été dictée par les résultats, assez peu significatifs à ce sujet, des expériences antérieures. Actuellement, il semble bien qu'un stockage rationnel, sans diminuer sensiblement la durée totale de germination, hâterait le déclenchement du phénomène au cours des premières semaines.

L'expérience rapportée ci-après envisage l'influence de la durée de conservation sur la germination et, éventuellement, l'action des facteurs climatiques au cours de la formation du régime (facteurs intrinsèques) et durant la période de forçage des graines (facteurs extrinsèques).

---

(1) Vanderweyen, R., Rossignol, J. et Miclotte, H., *Contribution à l'étude du pouvoir germinatif des graines d'Elaeis*. Comptes rendus de la Semaine agricole de Yangambi, Pub. INEAC, Hors série, I, pp. 448-452 (1947).

§ 1. PROTOCOLE

Matériel expérimental.

On a utilisé des graines issues de croisements *dura* × *pisifera*, identiques à celles livrées actuellement aux plantations industrielles. Les régimes, dont elles provenaient, ont été récoltés au stade de 50 fruits tombés.

Objets étudiés.

L'essai a d'abord porté sur quatre lots de 10.000 semences, récoltés à différentes périodes de l'année :

Lot I : du 1er au 5 février 1955;
Lot II : du 1er au 5 avril 1955;
Lot III : du 1er au 5 août 1955;
Lot IV : du 1er au 5 novembre 1955.

Chaque lot fut réparti dans vingt caissettes de 500 graines chacune, et traitées comme suit :

— Quatre mises en germination dix jours après la récolte, dont :
deux en coffre;
deux en chambre chaude.
— Huit utilisées après un mois et demi d'emmagasinage, dont :
quatre en coffre;
quatre en chambre chaude.
— Quatre traitées après deux mois et demi de stockage, dont :
deux en coffre;
deux en chambre chaude.
— Quatre conservées durant six mois, avant d'être soumises au forçage :
deux en coffre;
deux en chambre chaude.

Réalisation.

Le coffre de germination utilisé est identique à celui décrit dans une note antérieure (1). Les caissettes ont les dimensions standard de 40 × 20 × 18 cm.

La chambre chaude consiste en une petite construction en matériaux durables dans laquelle la température est maintenue aux environs de 39°C par des canalisations d'eau chaude, alimentées par une chaudière à bois. L'humidité nécessaire y est obtenue par l'évaporation de l'eau contenue dans des récipients ouverts placés dans la chambre et par des pulvérisations périodiques. Les graines, non

(1) Marynen, T. et Bredas, J., *La germination des graines d'Elaeis*. Bull. Inf. INEAC, IV, 3, pp. 155-176 (1955).

TABLEAU 1

Taux moyens de germination (%)

Date de récolte	Durée du séjour en germoir (semaines)	Durée du stockage préalable							
		10 jours		1 1/2 mois		2 1/2 mois		6 mois	
		Coffre	Chambre chaude	Coffre	Chambre chaude	Coffre	Chambre chaude	Coffre	Chambre chaude
Du 1er au 5.2.1955	5	0,5	0,6	22,3	2,2	23,7	2,7	34,0	11,9
	10	67,4	62,0	72,4	33,5	65,8	17,1	60,3	59,0
	15	75,4	77,3	78,9	47,6	73,7	58,1	72,6	74,9
	20	77,9	82,1	80,4	62,4	78,2	77,6	76,4	82,0
	25	78,2	83,5	81,0	72,4	79,8	82,6	76,9	83,5
Du 1er au 5.4.1955	5	11,6	1,4	28,1	0,7	26,8	1,8	62,5	20,2
	10	77,7	25,3	74,5	14,8	63,0	35,7	82,3	70,9
	15	86,4	50,4	82,7	57,0	75,5	73,7	85,3	84,8
	20	87,1	75,0	87,7	83,7	84,0	84,5	85,9	90,1
	25	87,5	85,1	89,8	89,1	86,2	90,5	86,2	91,1
Du 1er au 5.8.1955	5	4,3	0,0	38,7	2,8	64,0	10,6	42,9	23,4
	10	56,0	10,5	71,9	37,0	89,2	48,4	75,5	53,4
	15	82,0	71,4	84,4	75,5	91,1	75,7	83,9	75,1
	20	88,8	90,0	89,5	86,9	92,4	92,5	87,6	84,7
	25	90,0	94,7	92,3	93,9	92,9	93,9	88,2	90,7
Du 1er au 5.11.1955	5	14,9	0,3	27,7	5,7	50,7	5,2	84,2	30,2
	10	82,3	13,5	72,5	33,8	70,9	21,4	93,3	61,9
	15	94,4	47,0	87,3	60,8	87,4	47,1	95,3	73,1
	20	95,7	66,4	94,9	85,2	93,1	65,3	95,5	86,6
	25	96,6	90,1	96,7	96,9	94,9	85,1	95,6	95,2

mélangées à du charbon de bois, sont étendues dans des caisses à claire-voie munies de tiroirs.

Durant le stockage, les graines désinfectées préalablement dans une solution à 0,1 % d'un produit fongicide organomercurique, sont conservées dans des caisses identiques à celles servant à l'expédition des semences. Ces caisses, saupoudrées de D.D.T., sont entreposées dans un local sec, frais et aéré. Les graines sont directement mises en germination, sans trempage préliminaire.

§ 2. RÉSULTATS ET COMMENTAIRES

Le tableau 1 donne les taux moyens de germination obtenus.

a) *Pouvoir germinatif.*

Les pouvoirs germinatifs enregistrés, c'est-à-dire les pourcentages de graines germées après 25 semaines de séjour en coffre de germination ou en chambre chaude, sont repris au tableau 2.

TABLEAU 2

Pouvoirs germinatifs moyens après 25 semaines

Date de récolte (traitements B)	Durée du stockage (traitements A)				Moyenne
	10 jours	1 1/2 mois	2 1/2 mois	6 mois	
Coffre de fermentation					
Du 1er au 5. 2.1955	78,2	81,0	79,8	76,9	79,0
Du 1er au 5. 4.1955	87,5	89,8	86,2	86,2	87,4
Du 1er au 5. 8.1955	90,0	92,3	92,9	88,2	90,9
Du 1er au 5.11.1955	96,0	96,7	94,9	95,6	95,9
Moyenne	88,1	89,9	88,5	86,7	88,3
Chambre chaude					
Du 1er au 5. 2.1955	83,5	72,4	82,6	83,5	80,5
Du 1er au 5. 4.1955	85,1	89,1	90,5	91,1	88,9
Du 1er au 5. 8.1955	94,7	93,9	93,9	90,7	93,3
Du 1er au 5.11.1955	90,1	96,9	85,1	95,2	91,8
Moyenne	88,3	88,1	88,0	90,1	88,6

L'analyse des résultats permet de tirer les conclusions suivantes :

— Les pourcentages de germination obtenus en chambre chaude sont équivalents à ceux obtenus en coffre de germination.

— Quelle que soit la méthode employée, coffre ou chambre chaude, le pouvoir germinatif n'est pas diminué par un stockage n'excédant pas six mois (traitements A).

— Bien que le pouvoir germinatif atteigne un taux très satisfaisant pour les quatre dates de récolte étudiées, on constate néanmoins

des différences significatives entre les traitements B. L'expérience ne permet cependant pas de discerner avec certitude si celles-ci doivent être attribuées à l'action des facteurs écologiques agissant pendant la formation du régime ou bien à celle du climat au cours de la période de stockage ou durant la germination. La répétition de l'expérience dans le temps [1] donnera des indications supplémentaires sur ce problème.

— L'interaction entre les traitements A et B n'est pas significative.

b) *Energie germinative (tableau 3).*

L'énergie germinative est évaluée par le temps moyen de germination (T.M.G.) [2]. L'exemple ci-après indique la façon de calculer ce dernier :

Nombre de graines germées :

Après 5 semaines	74 —	74 × 5
Entre 5 et 10 semaines	371 —	371 × 10
Entre 10 et 15 semaines	23 —	23 × 15
Entre 15 et 20 semaines	2 —	2 × 20
Entre 20 et 25 semaines	2 —	2 × 25
Total sur 500 graines	472 —	4.515

Temps moyen de germination (T. G. M.) = 4.515 : 472 = 9,57.

Les valeurs de l'énergie germinative, calculées pour les différents objets de l'essai, font l'objet du tableau 3.

TABLEAU 3

Temps moyen de germination (T. M. G.)

Date de récolte (traitements B)	Durée du stockage (traitements A)				Moyenne
	10 jours	1 1/2 mois	2 1/2 mois	6 mois	
Coffre de fermentation					
Du 1er au 5. 2.1955	10,9	9,3	9,9	9,3	9,8
Du 1er au 5. 4.1955	10,0	9,8	10,1	6,7	9,1
Du 1er au 5. 8.1955	12,2	9,6	6,9	8,6	9,3
Du 1er au 5.11.1955	10,1	10,4	9,1	5,7	8,9
Moyenne	10,8	9,8	9,0	7,6	—
Chambre chaude					
Du 1er au 5. 2.1955	11,7	14,9	15,6	11,3	13,4
Du 1er au 5. 4.1955	15,9	16,3	14,2	10,2	14,2
Du 1er au 5. 8.1955	13,1	14,3	12,9	12,1	13,1
Du 1er au 5.11.1955	18,0	15,4	14,0	11,8	15,6
Moyenne	14,7	15,2	14,9	11,4	—

(1) Des expériences analogues, entreprises en 1956 et en 1957, sont toujours en cours. Les dates de récolte choisies sont les suivantes : mars, juin, septembre et décembre 1956; janvier, mai, juillet et octobre 1957.

(2) Formule d'IPPOLITO *in* BORASIO, L., *L'unification des méthodes d'analyse de riz*, Riz et Riziculture, IX, 2, pp. 57-100 (1935).

FIG 1 GERMINATION DES GRAINES EN COFFRE

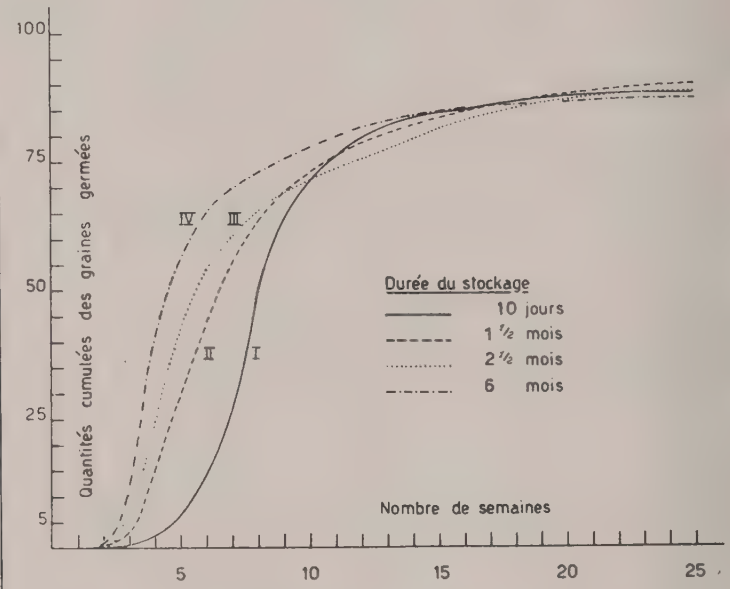
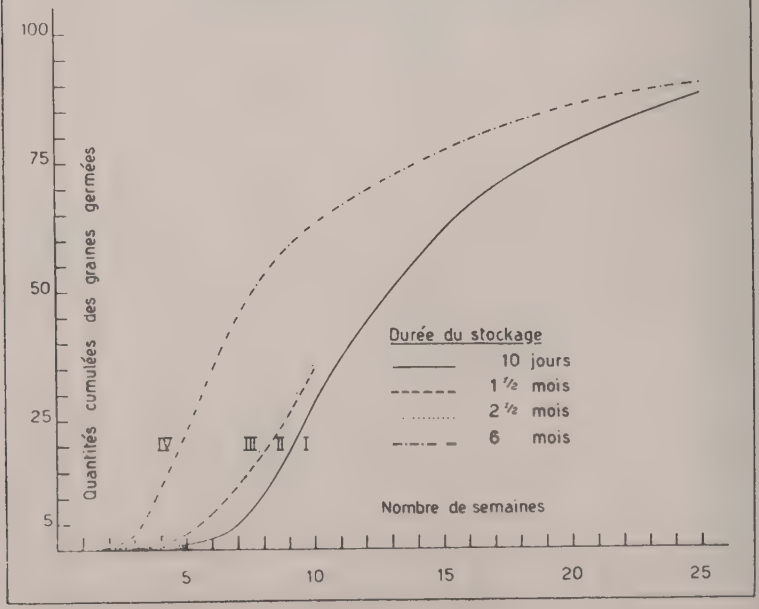


FIG 2 GERMINATION DES GRAINES EN CHAMBRE CHAUDE



De l'examen du tableau 3, on peut déduire que :

— Quelle que soit la méthode employée, l'énergie germinative est augmentée par un stockage n'excédant pas six mois.

— En coffre, l'influence de la date de récolte sur l'énergie germinative n'est pas significative.

— En chambre chaude, cette influence est significative, il y a une différence entre le T.M.G. des graines récoltées en novembre et celui des semences provenant de régimes coupés à d'autres moments de l'année. Comme dans le cas du pouvoir germinatif, cette constatation ne permet cependant pas de distinguer l'influence de facteurs propres à la graine de l'action de facteurs non contrôlables agissant au cours de la période de stockage ou de germination.

— Plus le temps moyen de germination est faible, plus l'énergie germinative est élevée. Il en résulte donc que l'énergie germinative de graines traitées en coffre est généralement supérieure à celle enregistrée en chambre chaude. La cause doit en être recherchée dans une humidification des semences plus difficile dans le deuxième cas. Ce point sera spécialement étudié au cours de l'expérience entreprise en 1957.

c) *Courbes de germination.*

Les courbes moyennes des pourcentages de germination obtenus dans les différents traitements de l'expérience sont reproduites ci-contre. Dans le cas de la chambre chaude, on a arrêté les courbes II et III à dix semaines; à partir de ce moment, elles se confondent pratiquement avec la courbe I.

§ 3. CONCLUSIONS

Un stockage rationnel n'excédant pas six mois, ne nuit pas au pouvoir germinatif des graines d'Elaeis; il agit favorablement sur leur énergie germinative. Cette opération ne diminue cependant pas sensiblement la durée totale de la germination sauf dans le cas de la chambre chaude où les graines conservées six mois atteignent le taux de 80 %, quatre semaines avant les graines fraîches ou emmagasinées moins longtemps. En coffre, cette valeur est atteinte, presque simultanément, par les quatre traitements.

L'avantage d'un stockage résiderait éventuellement dans un meilleur « groupement dans le temps » des graines germées et dans la plus grande homogénéité des plantules qui en résulte.

On peut donc conclure que l'emmagasinage des graines d'Elaeis est permis, mais qu'il n'est nullement nécessaire à l'obtention d'une bonne germination.

Activités des Centres d'essais sur pyrèthre du Kivu-Nord et du Ruanda

par

DELHAYE, R. J.,
Assistant à la Station de Recherches agronomiques de Mulungu.

Le but et l'organisation des Centres d'essais sur pyrèthre, établis au Kivu-Nord et au Ruanda-Urundi, ont fait l'objet d'une note antérieure (1). Avant d'entreprendre l'exposé des activités de chacun de ces trois Centres créés en 1952, on en rappellera brièvement les principales caractéristiques.

Centre de Kasunguru (Territoire de Masisi, Kivu).

Ce Centre se situe entre 2.050 et 2.150 m d'altitude sur la colline du Gishari, au km 37-38 de la route Sake-Mokoto. Lors de son ouverture, le terrain, constitué d'une cendrée noire assez fine, était couvert de cultures, de pâturages et d'habitations d'autochtones.

Les pentes ne dépassent pas 40 % et l'orientation Nord-Ouest domine.

Centre de Kibabi (Territoire de Masisi, Kivu).

Celui-ci est installé sur la colline de Kibabi, dans la région de Masisi, au Sud du bloc de colonisation de Kalonge, soit à une dizaine de kilomètres de la borne 33 de la route Sake-Masisi. Le sol, de couleur brune, est plus lourd qu'à Kasunguru et repose sur un socle d'argile et de schistes rouges affleurant en certains endroits. L'altitude y est plus élevée et culmine à 2.250 m. Les pentes d'un maximum de 68 % présentent les orientations les plus diverses.

(1) DELHAYE, R. J., *Note sur les travaux dans les Centres d'essais sur pyrèthre du Kivu-Nord et du Ruanda-Urundi*, Bull. de Documentation et de Technique agricole, VIII, 29, pp. 8-13 (1954).

Une partie de la concession était sous végétation forestière de montagne avec quelques reliefs de cultures récentes envahies par le ricin, dans l'autre, appauvrie par un pâturage excessif, graminées et fougères formaient les éléments dominants de la couverture végétale.

Centre de Kinigi (Territoire de Ruhengeri, Ruanda).

Le terrain très vallonné de Kinigi, Centre de la Régie du pyrèthre, ouvert à quelque dix kilomètres à l'Ouest de Ruhengeri, s'infléchit légèrement vers l'Est; il est parsemé de nombreux affleurements de roches basaltiques. La profondeur du sol n'est suffisante que dans les creux ou aux endroits plats. L'altitude voisine 2.250 m.

1. **Influence du milieu sur l'évolution du « Ramularia bellunensis ».**

Actuellement, on dispose des résultats d'observations phytosanitaires et climatologiques poursuivies d'une façon ininterrompue depuis trois ans à Kinigi.

Les valeurs extrêmes des divers facteurs étudiés se situent approximativement aux époques suivantes :

Facteur	Maximum	Minimum
Pluies	Avril et octobre	Janvier et juillet
Production (boutons sains)	Juin et décembre	Mars et septembre
Maximum de boutons malades	Février	Septembre
Coefficient d'infection (1)	Février-mars Août-septembre	Juin et décembre

Les pointes de récolte suivent, d'environ deux mois, les maximums de précipitations. C'est au moment où la production est faible que le nombre de boutons malades est le plus grand. Néanmoins, la proportion élevée de ces derniers ne permet pas, à lui seul, d'expliquer le faible rendement enregistré à cette époque de l'année; un autre facteur agit d'une manière prépondérante. Ainsi, lorsqu'on examine l'évolution du nombre de capitules malades au cours de l'épidémie de *Ramularia* qui a sévi de décembre 1954 à janvier 1955 (tableau 1), on note, en janvier, 1.623 boutons sains de moins qu'en décembre; par contre, le nombre de boutons malades n'a augmenté que de 647 unités. Celui-ci redevient normal en avril alors qu'on ne compte plus que 1.316 boutons sains.

C'est le coefficient d'infection qui traduit le plus fidèlement l'état sanitaire du pyrèthre.

L'incidence minimum de la maladie coïncide avec le maximum de la production. D'autre part, les dégâts les plus importants se localisent peu avant l'époque de la plus faible récolte, soit un mois et demi avant la période la moins pluvieuse.

(1) Nombre de boutons malades par rapport au nombre total de boutons.

Photo R. J. DELHAYE.

Fig. 1.

Erosion en plantations autochtones dans la région du Gishari (novembre 1954).
Le système simple de haies de *Pennisetum* à dénivellations successives 2 m × 10 m ne donne pas satisfaction dans ce cas ci.

Photo R. J. DELHAYE

Fig. 2.

Paysage de la région de Kibabi.
Vue prise du Centre d'essais

Photo R. J. DELHAYE.

Fig. 3.

Essai d'aménagement à Kibabi, pente de l'ordre de 50 %.

Photo R. J. DELHAYE.

Fig. 4.

Vue d'une terrasse dont le bord est renforcé par une haie de « Cassia laevigata ».

TABLEAU I

Evolution du nombre de boutons sains et malades au cours de l'épidémie de « Ramularia », de décembre 1954 à janvier 1955
(dénombrements effectués sur 25 touffes)

Date du dénombrement	Nombre de boutons			Coefficient d'infection (%)
	Sains	Malades	Total	
1.12.1954	4.298	268	4.566	6
1. 1.1955	2.675	915	3.590	25
1. 2.1955	2.727	1.061	3.788	28
1. 3.1955	2.372	955	3.327	29
1. 4.1955	1.316	380	1.696	22

Ces observations, tout comme celles effectuées à Tshibinda, montrent que, dans l'ensemble, le rythme de la production suit celui des précipitations. Le décalage des deux courbes s'explique par le temps requis par le développement des pousses florifères et par la maturation des inflorescences (cette dernière exige plus d'un mois). Des pluies abondantes semblent donc favorables à de hauts rendements, du moins à Kinigi et à Tshibinda.

Des données qui précèdent, on peut conclure que la période de janvier à mars est la plus propice aux applications de fongicides.

A Kinigi, les pertes occasionnées directement par la pourriture des inflorescences se chiffrent à environ 170 kg/ha de fleurs sèches par année, soit 20 % du poids des capitules sains, évalué à environ 850 kg/ha.

A Kasunguru, des contrôles sanitaires poursuivis durant une année complète (février 1954 à janvier 1955) dans du matériel tout-venant indiquent une perte due au *Ramularia* de l'ordre de 17 % du rendement en boutons non parasités.

2. **Sélection.**

Kinigi.

La production de la descendance biclonale 2980 × 35 est significativement supérieure à celle du groupe de clones sélectionnés connu sous le nom de HT 4. On note une différence de 81 kg/ha de fleurs sèches par année, le rendement du HT 4 étant de 850 kg/ha/an. Le clone 35 n'est pourtant pas spécialement bien adapté aux conditions locales, aussi peut-on espérer obtenir des résultats encore meilleurs en utilisant des graines issues de clones parfaitement adaptés.

Les 47 clones d'élite multipliés dans les trois Centres locaux ont fait l'objet d'observations suivies à Kasunguru et à Kibali. A Kinigi, on a constaté de fortes différences dans l'aptitude des plants

à la reprise, aussi, ce facteur a-t-il constitué un critère important lors du choix des meilleures souches. Celles-ci ont été classées provisoirement en deux catégories (cfr tableau 2).

TABLEAU 2

Caractéristiques des clones d'élite retenus à Kinigi

Clone	Rendement théorique en fleurs sèches (kg/ha/an)	Teneur en pyréthrines à Tshibinda (%)	Production théorique en pyréthrines (kg/ha)
Première catégorie			
198	1.266	1,59	20,0
$(HT_1)8$	1.436	1,66	23,8
$(HT_1)29$	1.489	1,68	25,0
2980	1.075	1,72	18,5
Deuxième catégorie			
173	1.266	1,55	19,6
2714	1.234	1,59	19,6
1353	1.018	1,59	16,2
57	916	1,70	15,6

Les rendements théoriques du tableau 2 n'ont qu'une valeur indicative et ne permettent pas de préjuger le comportement respectif des clones. Seules, des observations suffisamment prolongées sur des surfaces de plus d'un hectare permettraient d'obtenir des chiffres de valeur pratique. Les estimations du taux de pyréthrines sont très modérées; en effet, dans certains champs, la teneur de la descendance 2980 dépasse en moyenne 1,90 %.

Les huit clones repris ci-dessus sont multipliés intensivement à Kinigi. Ceux de première catégorie ont, en outre, été plantés en mélange dans une parcelle semencière d'une superficie d'environ un hectare. Celle-ci, dénommée « HT_5-Kinigi », est destinée à pourvoir aux besoins du Centre qui sont très importants; les excédents de graines sont cédés aux particuliers. Cette sélection s'adresse spécialement aux planteurs du Ruanda.

La recherche de nouveaux clones d'élite, entreprise au sein du matériel de Kisozi, a abouti au choix de six d'entre eux qui comptent parmi les plus vigoureux et les plus productifs mais dont la teneur en pyréthrines est médiocre (1,08 à 1,44 %). Ils ont été introduits en collection à Tshibinda où ils feront l'objet d'observations complémentaires et interviendront éventuellement dans les croisements.

Kasunguru.

Les observations poursuivies sur les principaux clones introduits à Tshibinda font l'objet du tableau 3.

Le 1353 s'est révélé le plus productif. En ce qui concerne le 85 et le 35, il faut tenir compte du fait qu'ils ont été plantés avec retard

Photo R. J. DELHAYE.

Fig. 5.

Jeune haie antiérosive de « Setaria ».
La graminée n'a pas encore été taillée.

Photo R. J. DELHAYE.

Fig. 6.

Haie de « Setaria » d'un an environ, fraîchement taillée.

Photo R. J. DELHAYE.

Fig. 7.

Essai comparatif de clones de pyrèthre à Kasunguru (1954).

Photo R. J. DELHAYE.

Fig. 8.

Vue d'ensemble des plantations de la Régie du pyrèthre à Kinigi, comprenant le secteur expérimental de l'INEAC.

et que les rendements enregistrés sont sans aucun doute inférieurs à ceux qui auraient été obtenus s'ils avaient été mis en place en même temps que les six autres clones. D'ailleurs, le 35 s'est déjà révélé bon producteur au Gishari, en 1950-1951, au cours d'une expérience de courte durée.

TABLEAU 3

Caractéristiques des meilleurs clones de Kasunguru introduits de Tshibinda

Clone	Production en fleurs sèches (kg/ha en 2 ans)	Teneur en pyréthrines à Tshibinda (%)	Production théorique en pyréthrines (kg/ha/an)
1353	1.928	1,59	15,4
57	1.837	1,70	15,6
198	1.809	1,59	14,4
171	1.787	1,57	14,0
(HT_1) 8	1.701	1,66	14,1
(HT_1) 35	1.667	1,89	15,8
85	1.622	1,85	14,9
35	1.616	1,62	13,1

Actuellement, douze clones, issus de populations améliorées de Tshibinda (INÉAC) et sélectionnés par un planteur de la région des Mokotos, sont à l'épreuve.

Kibabi.

Les résultats de la première année d'expérience montrent qu'à Kibabi, comme à Kasunguru d'ailleurs, le clone 1353 est plus productif que le HT_4. Les rendements sont respectivement de l'ordre de 810 et de 583 kg/ha. Ceux-ci justifient la faveur dont jouit le 1353 chez les planteurs du Territoire de Masisi.

Il est néanmoins hasardeux de propager un seul clone. Aussi, en collaboration avec le Service de l'Agriculture, l'INEAC a-t-il multiplié d'autres souches d'élite.

Tout permet d'espérer que les planteurs du Kivu et du Ruanda disposeront prochainement de plusieurs clones sélectionnés à Tshibinda et éprouvés dans les trois Centres d'essais.

A Tshibinda, les extensions des jardins semenciers ont été réalisées, de préférence, à l'aide des clones les mieux adaptés aux diverses régions.

3. **Essais d'aménagement.**

Kasunguru et Kibabi.

La formule d'aménagement en bandes alternes de culture et de végétation antiérosive, à équidistances verticales de 2 m, a été retenue. Cette formule sera satisfaisante dans la grande majorité

des cas. Par rapport à l'aménagement en terrasses, elle est moins coûteuse, tout aussi efficace et donne lieu à des rendements aussi élevés. La formation artificielle de terrasses ne se justifierait donc plus que dans le cas de la mécanisation.

La haie de *Setaria*, rejets plantés à 20 cm de distance, donne les meilleurs résultats et il est conseillé d'y recourir pour freiner les eaux d'écoulement, pour délimiter les bandes de culture ainsi que pour contribuer à la formation naturelle et progressive de la terrasse. La graminée doit être taillée assez fréquemment, à 20 cm de hauteur. Cet entretien n'exige que peu de main-d'œuvre (1/6 h-j/ha environ).

Il n'est pas conseillé de maintenir plus de 2 m de dénivellation entre deux haies adjacentes. En effet, l'action répétée des labours dirigés vers le bas de la pente et l'érosion « interne » tendent à transformer la bande de culture en une terrasse. La formation de celle-ci, comportant un remblai de hauts murs, assez conséquent vers l'aval, s'accompagne en amont d'un affouillement des horizons stériles du sous-sol, d'où appauvrissement du sol et diminution du rendement (sauf enrichissement coûteux par apport de matières fertilisantes).

D'autre part, l'évacuation lente des eaux de ruissellement est mieux assurée par de petits dispositifs d'arrêt rapprochés que par des obstacles plus importants mais fort éloignés les uns des autres.

La plantation sur billons est contre-indiquée à Kibabi et à Kasunguru. Les terres sont poreuses et les risques de stagnation d'eau en surface sont nuls. Par contre, le déchaussement est fort à craindre. A l'expérience, le billonnage n'a donné lieu à aucune amélioration, aussi les champs se préparent-ils désormais exclusivement à plat.

L'étude des distances de plantation, d'abord axée sur l'emploi de la terrasse, a été reprise sur de nouvelles bases; les écartements suivants : 60 × 30 cm, 50 × 30 cm, 40 × 30 cm ont été comparés. A l'issue de la première année d'observations, on n'a trouvé aucune différence significative entre les rendements de ces trois dispositifs. Néanmoins, il est conseillé, provisoirement tout au moins, de ne pas descendre en dessous des écartements 50 × 30 cm.

Les voies d'accès des plantations sont une cause importante d'érosion, c'est pourquoi leur aménagement a retenu l'attention. Le mieux est d'établir des chemins partout où ils sont utiles, de façon à éviter la circulation inconsidérée de la main-d'œuvre. Les drains et les sentiers en pente forte seraient avantageusement protégés par l'introduction de plantes fixatrices rampantes, soit, par exemple, quatre à six rejets de kikuyu *(Pennisetum clandestinum)* au mètre carré, en bordure des sentiers.

Enfin, il y aurait lieu de disposer les champs de pyrèthre de façon à pouvoir les pailler économiquement.

En bref, les problèmes posés par l'aménagement des plantations de pyrèthre dans ces deux régions sont résolus d'une manière peu

Photo R. J. DELHAYE.

Fig. 9.

Jeunes plants de pyrèthre recouverts par les colluvions (Kinigi).
Le terrain est très vallonné,
l'érosion entraîne la terre des sommets et tend à combler les creux.

Photo R. J. DELHAYE.

Fig. 10.

Dispositif antiérosif provisoire (Kinigi).
Lignes de sarrasin semées entre les plates-bandes d'un essai d'écartements.

Photo R. J. DELHAYE.

Fig. 11.

Parcelles expérimentales au Centre de Kinigi.

Par suite de l'irrégularité du relief, elles sont de dimensions très réduites afin de les localiser sur des petits emplacements « homogènes ». De plus, leur disposition en quinconce tend à freiner les eaux de ruissellement.

Photo R. J. DELHAYE.

Fig. 12.

Etablissement d'une parcelle d'essai à Kinigi.

coûteuse, aisément applicable dans les exploitations européennes et offrant toutes les garanties voulues quant à la conservation du sol. Les écartements optimums pourront être fixés très prochainement.

Kinigi.

Les essais ont été effectués durant un an en plates-bandes peu surélevées, de façon à contrecarrer l'érosion au début de la plantation.

Sept types d'écartements, repris ci-dessous, ont été étudiés. Dans tous les cas, on a maintenu une distance d'un mètre entre les lignes extérieures de deux groupes consécutifs.

1. Groupe de deux lignes, distantes de 80 cm, écartement dans la ligne de 33 cm, soit 31.580 plants à l'hectare.
2. Groupe de trois lignes, distantes de 60 cm, écartement dans la ligne de 50 cm, soit 21.818 plants à l'hectare.
3. Groupe de trois lignes, distantes de 55 cm, écartement de 55 cm dans la ligne, dispositif en carré, soit 25.800 plants à l'hectare.
4. Mêmes écartements que pour l'objet précédent, mais dispositif en quinconce.
5. Groupes de trois lignes, distantes de 45 cm, écartement de 45 cm dans la ligne, dispositif en carré, soit 34.850 plants à l'hectare.
6. Mêmes écartements que pour l'objet précédent, mais dispositif en quinconce.
7. Groupes de quatre lignes, distantes de 40 cm, écartement de 45 cm dans la ligne, dispositif en quinconce, 40.180 plants à l'hectare.

Les résultats font l'objet du tableau 4.

TABLEAU 4

Résultats d'un essai d'écartements sur pyrèthre au Centre de Kinigi
(rendement en kg/ha de « fleurs » sèches)

Objet	Rendement moyen
Première série d'objets (18 répétitions)	
2	814
3	752
4	745
6	858
7	782
Deuxième série d'objets (10 répétitions)	
5	813
6	919
Troisième série d'objets (5 répétitions)	
1	804
6	720

L'écartement de 55 × 55 cm (objets 3 et 4) donne les moins bons résultats. Le dispositif en quinconce n'exerce aucune influence favorable. A de telles distances de plantation, les plants ne se concurrencent donc pas.

C'est l'objet 6 (45 × 45 cm, en quinconce) qui fournit les meilleurs rendements, ceux-ci sont nettement supérieurs à ceux de l'objet 5 (mêmes écartements mais dispositif en carré). Cette différence montre qu'il existe déjà une certaine concurrence entre les plants et qu'il n'y a aucun intérêt à les rapprocher davantage.

Des essais sur plus grande échelle, poursuivis durant plusieurs années, seraient nécessaires pour départager avec certitude les dispositifs 60 × 50 cm, 45 × 45 cm et 80 × 33 cm. Les écartements 50 × 50 cm et 50 × 40 cm mériteraient, eux aussi, d'être essayés. Il est douteux néanmoins que des gains substantiels puissent être réalisés en modifiant l'écartement 60 × 50 cm, couramment appliqué dans la région, et qui se rapproche d'ailleurs du 60 × 45 cm reconnu le meilleur à Tshibinda.

4. **Essais divers.**

Mode de multiplication du pyrèthre (Kinigi).

Des plants de semis tout-venant produisent davantage que des éclats de même origine. Dans un essai, on a enregistré, au cours de deux années d'observation, une différence de rendement de 237 kg/ha, la production moyenne annuelle des parcelles établies à l'aide d'éclats tout-venant de Kisozi s'élevant à 538 kg/ha. Il y a lieu de signaler que, dans les mêmes conditions, le HT_4 a produit 850 kg/ha/an. Compte tenu des teneurs en pyréthrines, de 1,35 % pour le matériel tout-venant de Kisozi (moyenne de six analyses) et de 1,66 % pour le HT_4, le rapport financier de chacun de ces deux types de matériel peut être chiffré comme suit (prix pratiqués au début de 1956) :

— Rapport d'un hectare de pyrèthre HT_4 :	34.850 F
— Rapport d'un hectare de tout-venant Kisozi :	19.800 F
— Soit un gain de : en faveur du matériel sélectionné.	15.050 F

Fumure du pyrèthre (Kinigi).

Un épandage de 465 kg d'engrais composé, de formule 15-20-16, effectué en mai 1956 sur une vieille plantation, n'a pas eu la moindre efficacité.

De même, des essais orientatifs comportant l'application d'engrais simples n'ont donné lieu à aucune conclusion statistiquement valable. A mentionner toutefois que l'azote employé seul semble exercer une influence plutôt défavorable.

Céréales d'altitude

par

Bruyère, R.,
Directeur de la Station d'Essais de Kisozi.

Parmi les activités qui incombent à la Station de Kisozi figure notamment l'amélioration de la culture des céréales d'altitude : maïs, froment et éleusine.

Les résultats obtenus jusqu'à présent sont encourageants, et les produits de la sélection sont recherchés par les cultivateurs autochtones.

Depuis 1936, la Station a distribué 56.884 kg de semences améliorées dont : 39.063 de maïs, 13.330 de froment, 488 d'éleusine et 4.003 de céréales diverses. Ce matériel a spécialement été diffusé dans les régions d'une altitude supérieure à 1.900 m, qui représentent environ un tiers de la superficie totale des Territoires du Ruanda-Urundi; l'emploi de graines sélectionnées s'y est traduit par une augmentation des rendements, de l'ordre de 150 % pour le maïs, 110 % pour le froment et 25 % pour l'éleusine.

1. **Maïs.**

L'introduction du maïs est à la base de l'amélioration du régime alimentaire des populations montagnardes; sa culture représente dans le « Mugamba » environ 40 % de la superficie réservée aux plantes vivrières.

En général, il est semé dès les premières pluies (septembre-octobre) et est suivi par une culture de pois en mars-avril. Cette succession maïs-pois se répète parfois, pendant de nombreuses années, sur les mêmes soles, dont la fertilité est d'ailleurs maintenue grâce à l'apport régulier de fumure animale.

Au Ruanda-Urundi, les superficies sous maïs atteignent quelque 150.000 hectares.

Sélection.

Jadis, on ne cultivait dans la région envisagée que deux types de maïs d'origine inconnue : l'un à grains blanc jaunâtre (« Igarama », « Itinda »), l'autre à caryopses rouge brunâtre (« Umuriza »).

Photo BRUYÈRE.

Fig. 1.

Epis de maïs « Kisozi 56 » .

Dès la création de la Station, plus de 200 variétés, de provenances diverses, ont été introduites; à mentionner notamment : « Golden Corn », « Hickory King », « Hasting's Prolific », « Pride of Saline », « Iodent » et « Salisbury White ». Ce matériel n'ayant pas donné satisfaction, on a cherché à isoler, au départ des variétés locales, « Igarama » et « Itinda », un maïs rustique, bon producteur, à grains blancs « demi dent », susceptible d'être consommé avant maturité (sucré), ou sous forme de grains entiers cuits à l'eau ou bien, après pilonnage et mouture, en bouillie.

Plus de 4.000 souches furent étudiées et, dès 1941, la Station multiplie en milieu rural la première descendance améliorée, le

« Kisozi 41 ». La production de cette dernière, rapidement adoptée par les cultivateurs autochtones, marque, suivant les endroits, une supériorité de 30 à 90 % par rapport aux variétés locales.

La sélection se poursuit et, en 1949, les rendements des meilleurs maïs atteignent 200 à 250 % de ceux fournis par le matériel régional tout-venant.

Les travaux actuellement en cours visent à améliorer la précocité. A cette fin, on a procédé à des croisements avec des types hâtifs en vue de diminuer la durée du cycle végétatif; cette précocité permettrait, dans la rotation, de semer les pois plus tôt et de réduire ainsi les dégâts occasionnés par les pucerons, ennemis de cette culture.

Façons culturales.

Les Barundi et les Banyaruanda des hautes altitudes connaissent bien la culture du maïs.

Photo BRUYÈRE.

Fig. 2.
Un champ de maïs « Kisozi 56 ».

Généralement, ils ne procèdent à aucun labour préalable. Le maïs se sème à la houe, sur une sole ayant porté des pois en mars; le fumier est appliqué lors de cette dernière culture ou lors de l'introduction des courges au cours de la saison précédente.

Les haricots destinés à être consommés en vert sont mis en place en même temps que le maïs ou à l'occasion du premier sarclage. Ce dernier s'effectue à la houe environ un mois après le semis

et consiste à extirper complètement les rhizomes de chiendent, *Digitaria vestita*, qui sont mis à sécher sur de petites buttes entre les jeunes plants de maïs.

Un deuxième sarclage a lieu dix à douze semaines après le semis et les monticules de terre ainsi que le chiendent qui les recouvre sont employés pour le buttage du maïs.

Les haricots intercalaires sont ensuite récoltés et utilisés comme légumes frais.

Dès que le grain de maïs atteint l'état pâteux, soit environ six mois après la plantation, l'autochtone commence la récolte, le maïs est alors consommé en épis cuits sous la cendre. A maturité complète (après six mois et demi), les grains représentent 80 à 83 % du poids de l'épi; ils sont séchés avec les spathes puis enfumés.

Les épis défeuillés sont emmagasinés dans des greniers en bambous; l'agriculteur prend soin d'y déposer d'abord les meilleurs, réservés aux prochains semis.

2. **Froment.**

Sélection.

Les premières collections de la Station de Kisozi comprenaient des types extrêmement susceptibles aux diverses races physiologiques de rouilles de la région; parmi ces variétés, on peut citer : « Burbank », « Kenya Governor », « Bon Moulin », « Hâtif inversable », « Kenya standard » et « Marquis » dont la culture était très aléatoire.

La sélection débuta pratiquement en 1937. Des centaines d'introductions de provenances diverses (Gembloux, Nioka, Glenn Innes, etc.) furent examinées tant au point de vue végétatif et rendement que pour leur résistance aux rouilles; des parcelles d'infection (froment B 21 SL) recoupaient régulièrement les champs de collection et les plates-bandes des lignées généalogiques.

En 1940, Kisozi multiplie en milieu rural une descendance de « Sabanero », à épi blanc et paille blanche (dont une souche est intervenue dans la création du 130-1-77), et trois lignées du blé tendre 1513 de Rabat, connu par les autochtones sous le nom de « Maroko ».

Ces variétés de bon rendement et de résistance moyenne aux rouilles ont été remplacées ultérieurement par le *Kisapu* [1], qui se signalait par une immunité presque complète vis-à-vis des rouilles.

Le rendement et la moindre susceptibilité aux différentes races de *Puccinia* étant acquis, la sélection s'oriente en 1944 vers une amélioration de la valeur boulangère.

Les méthodes génératives employées aboutirent à la création d'une lignée à bon rendement, résistante aux rouilles et de valeur

[1] *Kis* de Kisozi, α : privatif, *pu* de *Puccinia*.

Photo BRUYÈRE.

Fig. 3.
Deux types de froment, l'un barbu, à gauche, l'autre courtement aristé, à droite.

Photo BRUYÈRE.

Fig. 4.
Froment « 130-1-77 ».

boulangère moyenne, le « 130-1-77 », issu du croisement entre une descendance de « Sabanero » et une souche de « Njoro » (1). Ce matériel est actuellement diffusé au Ruanda-Urundi.

Tout en conservant les qualités acquises au point de vue frugalité, précocité, résistance aux rouilles et rendement, on cherche à présent à obtenir un froment de bonne valeur boulangère dépourvu d'arête. Ces types mutiques forment généralement plus d'épis à l'hectare et exigent moins de travail au battage.

Le tableau 1 donne un aperçu des résultats enregistrés en mars 1956.

TABLEAU 1

Production de quatre lignées de froment de Kisozi
(kg/ha de grains secs)

Lignée	Production				
	Kisozi	Nyakararo (Urundi)	Ndihira (Kivu-Nord)	Moyenne	Moyenne en % du témoin 130-1-77
130-1-77	1.770	2.406	1.312	1.829	100
Bagé	1.646	1.600	2.053	1.926	105,3
10180-54-29	1.749	2.146	1.999	2.074	113,4
10180-154-6	1.712	1.838	1.260	1.646	90

Alors que le froment 130-1-77 présente un W de 119, la lignée 10180-54-29, de meilleure valeur boulangère, atteint un W de 200 (1).

Façons culturales.

Sols.

Les régions d'altitude supérieure à 1.900 m conviennent à la culture du froment au Ruanda-Urundi; celle-ci est néanmoins possible dans les régions plus basses lorsque l'on s'écarte de l'équateur.

Fumure.

En certains endroits, comme à Kisozi, la fumure est indispensable. Dans ce cas, on l'applique à la culture qui précède : pomme de terre ou haricot.

Rotation.

Le froment n'est pas indiqué en tête de rotation. Il demande un sol ameubli et donne les meilleurs rendements après haricot ou pomme de terre.

(1) Bruyère, R., *Une nouvelle variété de froment en Urundi*, Bull. Inf. INEAC, V, 3, pp. 185-192 (1956).

Préparation du terrain.

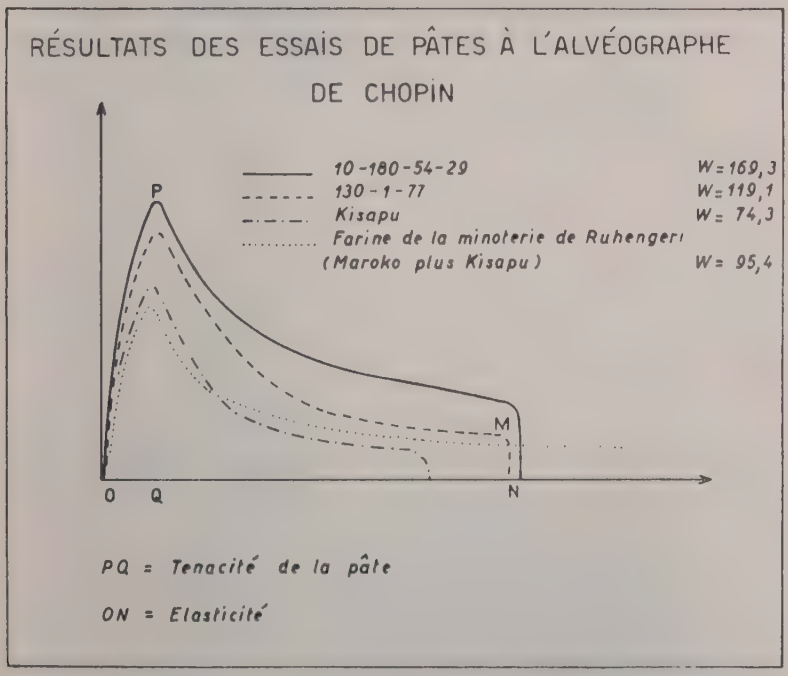
Il est nécessaire de labourer le sol suffisamment tôt afin de lui permettre de se tasser légèrement avant les semis.

En général, le paysan murundi prépare son terrain trop tard.

Epoque de semis.

La meilleure saison se situe vers mars-avril. Contrairement à l'orge, le froment ne demande pas un semis trop précoce, une augmentation de la teneur en matières azotées ne fera qu'accroître la valeur alimentaire du grain. Dans la région de Kisozi, il est indiqué de semer du 15 au 30 mars, soit deux mois avant la saison sèche. A des altitudes supérieures où les pluies durent plus longtemps, il est possible de semer jusqu'à fin mai.

Il faut signaler qu'une parcelle établie tardivement risquera de souffrir de l'échaudage et par conséquent de produire des grains racornis.



Origine des semences.

Lorsqu'on envisage de céder la récolte aux minoteries, celles-ci désirant un produit homogène, il est nécessaire d'employer des semences ayant atteint leur maturité physiologique et munies de bonnes réserves, sinon la récolte sera échelonnée et comprendra trop de grains mal formés.

Densité de semis.

Suivant l'époque envisagée et la provenance du matériel de multiplication, on emploie, de préférence, de 80 à 100 kg de semences par hectare.

Dans un essai, comportant seize répétitions, on a comparé quatre densités de semis, correspondant respectivement à 80, 100, 120 et 200 kg/ha de grains. Comme l'indique le tableau 2, on n'a enregistré aucune différence significative entre les rendements.

TABLEAU 2

Résultats d'un essai de densité de semis effectué avec le froment « 10180-54-29 »
(kg/ha de grains secs)

Densité de semis (kg/ha)	Rendement
80	2.524
100	2.562
120	2.497
200	2.501

Entretien.

Celui-ci est normalement effectué en milieu rural.

Emploi des engrais chimiques.

A Kisozi, des essais en cours ont montré l'influence positive de l'apport de phosphates au froment.

Il est néanmoins prématuré de vouloir tirer des conclusions définitives.

Récolte et préparation.

Il faut récolter à maturité complète. Le producteur local a tendance à moissonner trop tôt, croyant ainsi minimiser les prélèvements effectués par les oiseaux. Dans ce cas, la densité du grain fléchit et le rendement à la minoterie s'en ressent.

3. Eleusine.

Eleusine coracana est une plante alimentaire très importante pour les régions de hautes altitudes; elle est cultivée dans l'Est du Congo belge et au Ruanda-Urundi où elle est consommée soit sous forme de bière très appréciée *(inzoga y'uburo)*, soit sous forme de pâte *(umuzima)*; elle est employée également comme monnaie d'échange par les populations des régions déshéritées.

La superficie qui est consacrée annuellement à l'éleusine, au Ruanda-Urundi, dépasse 50.000 hectares.

Un grand avantage de cette céréale est de se conserver en épis presque indéfiniment, propriété particulièrement intéressante dans

Photo BRUYÈRE.

Fig. 5.

Eleusine du type « Mpfunsi ».

Photo BRUYÈRE.

Fig. 6.

Eleusine du type « Agahagarika ».

un pays où les périodes de soudure sont parfois difficiles. De plus, sa valeur diététique, comme le montre le tableau suivant, n'est pas à négliger.

TABLEAU 3

Composition et valeur alimentaire comparées de quelques céréales

(d'après JOACHIM et PANDITTESKERE) (1)

Espèce	Composition					Valeur calorique (2)
	Eau %	Protides %	Glucides %	Lipides %	Matières minérales %	
Eleusine ...	12,36	7,61	74,76	1,35	2,35	341,6
Maïs	12,81	7,20	73,76	3,99	1,04	359,8
Sorgho	9,38	7,57	74,93	3,92	2,89	365,3
Riz	13,24	6,31	78,14	0,38	1,60	341,2

Sélection.

En 1930, quatre variétés d'éleusine sélectionnées, introduites de l'Uganda, ne donnent pas satisfaction. Postérieurement, un choix de plantes mères basé sur les caractères des chaumes, de l'épi et des grains est effectué parmi les variétés « Uruyeye », « Uburo » (locale), ainsi qu'au sein d'une autre en provenance de Bafuka. L'amélioration de l'éleusine est ensuite interrompue pour ne reprendre qu'en 1949.

A partir de cette date, on procède, parallèlement à la sélection généalogique, à une sélection massale dans le matériel local. Simultanément, on introduit de nombreuses variétés des différentes régions du Ruanda-Urundi.

Les deux modes de culture auxquels donne lieu cette céréale, après écobuage ou en intercalaire d'autres plantes vivrières, ainsi que les différences morphologiques existant entre les variétés appropriées à ces deux cas, permettent de rapporter les différentes sortes d'éleusine à deux types principaux : « Mpfunsi » et « Agahagarika ».

Le type « Mpfunsi » serait l'espèce type tandis que l'« Agahagarika » représenterait la variété *stricta* décrite par ROXBURG (3).

---

(1) JOACHIM et PANDITTESKERE *in* PORTÈRES, *Eleusine coracana* GAERTNER, *céréale des humanités pauvres des pays tropicaux*, Bull. Inst. franç. Afr. Noire, XIII, 1, p. 62 (1951)

(2) La valeur calorique ou valeur énergétique physiologiquement utile a été établie pour 100 g d'aliment.

(3) PORTÈRES, *loc. cit.*, p. 30.

TABLEAU 4

Caractéristiques des deux principaux types d'éleusine cultivés au Ruanda-Urundi

Caractère	Type	
	Mpfunsi	Agahagarika
Inflorescence	Sommet des épis courbés vers l'intérieur. Aspect d'un poing fermé	Epis dressés
Culture	Après écobuage	En terrain sous culture
Exigence	Peu exigeante	Exige de bons sols
Développement	Moyen, 30 à 50 cm	60 à 100 cm
Graines	Violacées à rougeâtres	Blanches (souvent)
Divers	Dégâts d'oiseaux peu prononcés	Dégâts d'oiseaux assez sensibles Donne cependant un rendement plus élevé
Représentant	Type Kabuye	Type B. K.

Les derniers essais comparatifs ont porté sur les quatre descendances suivantes :

Une introduction : Kiega (type « Mpfunsi »);
Deux lignées généalogiques : 09 et B.K. (type «Agahagarika»).
Une sélection massale I.M. (type « Mpfunsi »).

Les rendements moyens obtenus au cours du cycle des essais effectués sont repris au tableau 5.

TABLEAU 5

Rendements des meilleures descendances d'éleusine à Kisozi
(kg/ha de grains secs)

Variété ou lignée	Mode de culture	
	Après écobuage	Dans la rotation en mélange avec d'autres plantes vivrières
09	496	1.368
B. K.	385	1.364
I. M.	683	1.266
Kiega	642	891

On constate qu'après écobuage les descendances « Kiega » et « I.M. » (indigène massale) du type « Mpfunsi » sont les meilleures, tandis qu'en culture intercalaire avec d'autres plantes vivrières, les lignées « 09 » (originaire de Bafuka) et B.K. (« Uburo ») du type « Agahagarika » font preuve d'une nette supériorité.

Ces quatre sélections sont actuellement multipliées en milieu coutumier malgré une certaine méfiance de la part de l'autochtone, qui cultive l'éleusine depuis des temps immémoriaux.

Les travaux d'amélioration en cours tiennent compte du mode de culture envisagé, de la précocité, de la frugalité, du rendement et de la résistance à la verse et au *Piricularia oryzae* ou « Blast disease ». Cet organisme occasionne une pourriture du collet, des lésions au chaume et à l'inflorescence, des taches sur les feuilles.

Façons culturales.

L'introduction de l'éleusine après pâturages ou sur des terres sous culture, nécessite l'écobuage de la végétation naturelle ou post-culturale. Lors du labour de défrichement, les végétaux et la couche superficielle de terre adhérente aux racines sont mis à sécher puis incinérés. Les cendres sont ensuite épandues et légèrement enfouies par un simple grattage du sol.

Le semis s'effectue à la volée, à raison de 20 à 30 kg/ha de semences, deux ou trois mois après le début des pluies, suivant que la culture se fait ou non après défrichement.

Le sarclage normal constitue la seule façon d'entretien au cours des six à sept mois qui s'écoulent entre le semis et la récolte. Lors de celle-ci, on coupe les épis, qui sont liés en bottes, séchés rapidement et emmagasinés dans des greniers en bambou tressé où ils se conservent très longtemps.

Le battage et le vannage se font au fur et à mesure des besoins.

Les rendements fluctuent de 500 à 1.500 kg/ha de racèmes suivant que la culture est établie après pâturages ou dans les terres sous cultures en mélange le plus souvent avec le haricot ou la pomme de terre. Dans le premier cas, les champs sont fréquemment abandonnés à la jachère naturelle à base de *Eragrostis* et de *Digitaria vestita ;* toutefois, lorsque l'éleusine figure comme avant-culture, elle précède la patate douce ou le maïs avec fumure préalable. Cette avant-culture d'éleusine est actuellement indispensable pour la mise en valeur progressive de terroirs de haute altitude.

L'écobuage des prairies, nécessaire à la culture de cette céréale, est parfois la cause de graves foyers d'érosion et la Station de Kisozi s'efforce de trouver les moyens d'y remédier.

Le système des bandes d'éleusine, alternant avec des bandes de pâturages est à promouvoir, bien que le gardiennage du bétail soit alors malaisé; celui-ci préfère, bien entendu, les chaumes de

cette céréale à ceux de *Loudetia simplex* ou de *Eragrostis ;* aussi les essais s'orientent-ils actuellement vers l'utilisation des *marais tourbeux* très fréquents et incultes.

De bons résultats sont obtenus par un écobuage prudent de billons d'une largeur de 3 à 4 m, séparés par des fossés peu profonds ; le rendement de l'éleusine y atteint ou dépasse celui enregistré en colline. Ce fait est d'autant plus intéressant que, dans ces conditions, l'érosion n'est pas à craindre et que l'incinération est nécessaire à la transformation du substrat. Cette méthode est à rapprocher de celle pratiquée pour la mise en valeur des marécages de la Frise entreprise anciennement avec le sarrasin, à l'époque où les engrais minéraux étaient inconnus *(boekweitveenbrandcultuur)*.

L'éleusine, céréale frugale, cultivée dans les tourbières permettrait de réduire d'autant les grandes superficies soumises annuellement à l'érosion en raison des façons culturales exigées par cette plante coutumière.

Petites Informations

LUTTE CONTRE LA CHENILLE MINEUSE DES FEUILLES DU CAFÉIER ROBUSTA

A Yangambi, au début de 1957, les plantations de la Division du Caféier ont été victimes d'attaques massives de chenilles mineuses des feuilles. Cette épiphytie a permis de mettre en compétition, sur grande échelle, divers traitements insecticides.

D'excellents résultats ont été obtenus par des pulvérisations d'endrine appliquées à raison de 500 g de matière active à l'hectare, ce qui correspond à 2,6 l d'une solution émulsionnable à 19,5 %. Huit cents à mille litres de bouillie sont nécessaires pour traiter un hectare.

Si le parathion provoque plus rapidement que l'endrine un taux de mortalité satisfaisant des chenilles dans les galeries, il a par contre un effet résiduel très faible. Le chevauchement des cycles de la chenille, se traduit par l'apparition successive de pontes rapprochées et donne toute sa valeur au traitement à l'endrine.

(Cette communication a été rédigée par E. PAGACZ, *Chef du Centre de Caféiculture des Uele.)*

COMPTE RENDU D'UN PREMIER ESSAI DE FUMURE MINÉRALE SUR AGRUMES ENTREPRIS AU CONGO BELGE

Une expérience d'apport d'engrais a été entamée, en 1954, à la Station de Recherches agronomiques de Mvuazi sur des mandariniers *Onéco* isolés, greffés sur *Rough lemon* plantés en 1938 dans un sol alluvionnaire ancien. On a appliqué annuellement à chaque mandarinier : 800 g d'azote, 300 g d'anhydride phosphorique et 500 g d'anhydride potassique, sous forme respectivement de sulfate d'ammonium, de phosphate tricalcique et de chlorure de potassium.

Photo J. PHILIPPE.

Fig. 1.

Mandarinier Onéco âgé de 19 ans, planté en sol alluvionnaire ancien, greffé sur Rough lemon et ayant reçu une fumure minérale N-P-K pendant trois ans.

Photo J. PHILIPPE.

Fig. 2.

Mandarinier Onéco âgé de 19 ans, planté en sol alluvionnaire ancien, greffé sur Rough lemon et n'ayant jamais été fumé.

Les arbres traités ont repris vigueur et ont produit, au cours de la durée de l'essai (trois ans), au moins trois fois plus que les témoins. La qualité de leurs fruits est légèrement inférieure à celle de la production des mandariniers n'ayant subi aucun traitement. On prévoit cependant la disparition prochaine de ces derniers.

L'addition d'un ou de plusieurs éléments importants tels que le magnésium, le manganèse, le cuivre, etc. à la fumure N-P-K serait susceptible d'améliorer non seulement le rendement, mais encore la qualité des mandarines.

En principe, la formule étudiée est applicable à des arbres âgés de plus de 16 ans. Les doses seront réduites de 50 et de 75 % respectivement pour des mandariniers âgés de 9 à 15 ans et de 1 à 8 ans.

(Cette note résume un rapport établi par J. PHILIPPE,
Assistant à la Station de Recherches agronomiques de Mvuazi.)

Rédaction et Administration

— *Bulletin Agricole du Congo Belge* :
J. Henrard, Directeur au Ministère des Colonies, 7, Place Royale, Bruxelles.
— *Bulletin d'Information de l'INEAC* : l'Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge, 1, rue Defacqz, Bruxelles.

ABONNEMENTS

Le *Bulletin Agricole du Congo Belge* et le *Bulletin d'Information de l'INEAC*, sont publiés sous la même couverture. Les deux bulletins paraissent tous les deux mois : en février, avril, juin, août, octobre et décembre.

Pour le Belgique, le Congo belge et le Ruanda-Urundi :

Prix de l'abonnement : 300 francs
A verser au C.C.P. 91.23 du Ministère des Colonies à Bruxelles — ou par mandat-poste international ou chèque bancaire.
Prière d'indiquer sur le talon le motif du versement.

Réductions :

— *Colons agricoles*, installés au Congo belge ou au Ruanda-Urundi — prix de l'abonnement : 100 francs.

Les deux bulletins peuvent être envoyés gratuitement aux colons agricoles sur demande motivée et approuvée par la Direction de l'Agriculture de la Province où l'intéressé exerce son activité.

— *Agents de la Colonie et de l'INEAC* : 50 % sur le prix de l'abonnement.

— *Etudiants* : 50 % sur le prix de l'abonnement, sur présentation de la carte d'inscription validée pour l'année en cours, ou sur demande écrite portant le cachet de l'établissement fréquenté.

Pour l'étranger :

Prix de l'abonnement : 360 francs belges pouvant être payés par chèque bancaire ou mandat-poste international libellé au profit du Ministère des Colonies (Direction de l'Agriculture), à Bruxelles.
Prière d'indiquer sur le talon le motif du versement.

SERVICE DES ÉCHANGES

Le *Bulletin Agricole du Congo Belge* et le *Bulletin d'Information de l'INEAC* peuvent être envoyés à titre d'échange.

NUMÉROS DES ANNÉES ANTÉRIEURES

Prix par fascicule :

Belgique, Congo belge, Ruanda-Urundi ..	50 fr
Etranger	60 fr

Prix de la collection de 1949 comprenant les Comptes Rendus de la Conférence Africaine des Sols (1949) :

Belgique, Congo belge, Ruanda-Urundi ..	500 fr
Etranger	560 fr

Collections annuelles disponibles

1918, 1919, 1932, 1940, 1941, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 1949, 1950, 1952, 1953, 1954.

Fascicules séparés disponibles :

1910 : 2; **1912** : 2; **1913** : 1, 2, 3; **1914** : 1; **1918** : 1-2-3-4; **1919** : 1-2-3-4; **1920** : 1-2; **1921** : 1,2; **1922** : 1; **1925** : 2; **1928** : 4; **1929** : 2, 3, 4; **1931** : 1, 3, 4; **1932** : 1, 2, 3, 4; **1933** : 3; **1934** : 1, 2, 3; **1936** : 3, 4; **1937** : 2, 3, 4; **1938** : 3, 4; **1939** : 1; **1940** : 1; **1941** : 1, 2, 3, 4; **1942** : 1, 2-3, 4; **1943** : 1-2, 3-4; **1944** : 1-2-3-4; **1945** : 1-2-3-4; **1946** : 1, 2, 3, 4; **1947** : 2, 3, 4; **1948** : 2, 3, 4; **1949** : 2, 3-4; **1950** : 3, 4; **1951** : 1, 3, 4; **1952** : 1, 2, 4; **1953** : 3, 4, 5, 6; **1954** : 2, 3, 4, 5, 6; **1955** : 4, 5, 6; **1956** : 2, 3, 4, 5, 6; **1957** : 1, 4, 5, 6.

Redactie en Administratie

— *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo* :
J. Henrard, Directeur bij het Ministerie van Koloniën, Koningsplein, 7, Brussel.
— *Informatiebulletin van het NILCO* : het Nationaal Instituut voor de Landbouwstudie in Belgisch-Congo, Defacqzstraat, 1, te Brussel.

ABONNEMENTEN

Het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo* en het *Informatiebulletin van het NILCO* worden in één enkele aflevering uitgegeven. De twee tijdschriften verschijnen om de twee maanden : in Februari, April, Juni, Augustus, October en December.

Voor België, Belgisch-Congo en Ruanda-Urundi :

Abonnementsprijs : 300 frank
Te storten op P.C.R. 91.23 van het Ministerie van Koloniën, te Brussel — of per internationale postwissel of bankcheck.
Gelieve op het strookje de reden der storting te vermelden.

Verminderingen :

— *Landbouwkolonisten* in Belgisch-Congo of in Ruanda-Urundi gevestigd — abonnementsprijs : 100 frank.

De twee tijdschriften kunnen gratis opgestuurd worden aan de landbouwkolonisten op gegronde aanvraag goedgekeurd door de Landbouwdirectie van de Provincie waar belanghebbende werkzaam is.

Agenten van de Kolonie en van het NILCO : 50 % op de prijs van het abonnement.
Studenten : 50 % op de prijs van het abonnement op vertoon van de inschrijvingskaart geldig voor het lopend jaar, of op schriftelijke aanvraag, waarop de stempel van de door hen bezochte onderwijsinstelling aangebracht is.

Voor het buitenland :

Abonnementsprijs : 360 Belg. frank
te betalen door bankcheck of internationale postwissel ten bate van het Ministerie van Koloniën (Landbouwdirectie), te Brussel.
Gelieve op het strookje de reden der storting te vermelden.

RUILDIENST

Het *Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo* en het *Informatiebulletin van het NILCO* kunnen in ruil worden toegezonden.

NUMMERS VAN DE VORIGE JAARGANGEN

Prijs per nummer :

België, Belgisch-Congo, Ruanda-Urundi .	50 fr
Buitenland	60 fr

Prijs voor de jaargang 1949 die de Verslagen van de Afrikaanse Conferentie der Gronden (1949) bevat :

België, Belgisch-Congo, Ruanda-Urundi .	500 fr
Buitenland	560 fr

Beschikbare jaargangen :

1918, 1919, 1932, 1940, 1941, 1942, 1943, 1944, 1945, 1946, 1947, 1949, 1950, 1952, 1953, 1954.

Beschikbare afzonderlijke nummers :

1910 : 2; **1912** : 2; **1913** : 1, 2, 3; **1914** : 1; **1918** : 1-2-3-4; **1919** : 1-2-3-4; **1920** : 1-2; **1921** : 1,2; **1922** : 1; **1925** : 2; **1928** : 4; **1929** : 2, 3, 4; **1931** : 1, 3, 4; **1932** : 1, 2, 3, 4; **1933** : 3; **1934** : 1, 2, 3; **1936** : 3, 4; **1937** : 2, 3, 4; **1938** : 3, 4; **1939** : 1; **1940** : 1; **1941** : 1, 2, 3, 4; **1942** : 1, 2-3, 4; **1943** : 1-2, 3-4; **1944** : 1-2-3-4; **1945** : 1-2-3-4; **1946** : 1, 2, 3, 4; **1947** : 2, 3, 4; **1948** : 2, 3, 4; **1949** : 2, 3-4; **1950** : 3, 4; **1951** : 1, 3, 4; **1952** : 1, 2, 4; **1953** : 3, 4, 5, 6; **1954** : 2, 3, 4, 5, 6; **1955** : 4, 5, 6; **1956** : 2, 3, 4, 5, 6; **1957** : 1, 4, 5, 6.

287, Chaussée de Mons
BRUXELLES